Betrachtungen

über

die Entwicklung und Verbesserung

der

Amputation

bis zu ihrer jetzigen Höhe.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doctorwürde in der Medicin, Chirurgie und Geburtshilfe, vorgelegt der medicinischen Facultät der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

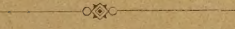
unter dem Präsidium

des

Herrn Geheimrathes Professor Dr. v. Nussbaum

von

Rudolph Schreiner
appr. Arzt
aus Mallersdorf.



MÜNCHEN 1884.
Druck der Dr. Wild'schen Buchdruckerei (Gebr. Parcus).

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554602_0091

Betrachtungen

über

die Entwicklung und Verbesserung

der

Amputation

bis zu ihrer jetzigen Höhe.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doctorwürde in der Medicin, Chirurgie und Geburtshilfe, vorgelegt der medicinischen Facultät der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

unter dem Präsidium

des

Herrn Geheimrathes Professor Dr. v. Nussbaum

von

Rudolph Schreiner
appr. Arzt

aus Mallersdorf.

MÜNCHEN 1884.
Druck der Dr. Wild'schen Buchdruckerei (Gebr. Parcus).

Seinem lieben Bruder

Dr. Eduard Schreiner

gewidmet

vom

Verfasser.

Benützte Literatur.

I. v. Hebra, geschichtliche Darstellung der grösseren chirurg. Operationen, Wien 1842.

II. Pitha und Billroth, Handbuch der allgem. und speziell. Chirurgie, Stuttgart 1880.

III. Eulenburg, Realencyclopädie der gesammt. Heilkunde, Wien und Leipzig 1880.

IV. v. Dieffenbach, die operative Chirurgie, Leipzig 1848.

V. Bardeleben, Lehrbuch der Chirurgie und Operationslehre, Berlin 1871.

VI. Bruns, Handbuch der chirurg. Praxis, Tübingen 1873.

VII. Haeser, Uebersicht der Geschichte der Chirurgie, Stuttgart 1880.

VIII. v. Nussbaum, Leitfaden der antisept. Wundbehandlung Stuttgart 1879.

IX. Dieffenbach, der Aether gegen den Schmerz, Berlin 1847.

X. Heyfelder, Versuche mit Schwefeläther, Salzäther und Chloroform, Erlangen 1848.

XI. Esmarch, Mittheilungen aus der chirurg. Klinik zu Kiel, Kiel 1883.

Die Amputation ist ein so gewaltiger und wichtiger Eingriff ins Leben des Gesammtorganismus, dass ihr in jeder Entwicklungsperiode der medicinischen Wissenschaft die grösste Beachtung geschenkt wurde. Dessungeachtet war es der neueren und neuesten Zeit vorbehalten, ihre Technik zu vervollkommnen und ihre Rolle in der chirurgischen Operationslehre zu präzisiren.

Während die Chirurgen der ältesten Geschichte, deren Kühnheit und Gewandtheit in manchen Unternehmen wir bewundern, vor der Absetzung ganzer Körpertheile scheu sich zurückzogen, gelangte die Amputation in der römischen Kaiserzeit zu einer verhältnissmässig hohen Vervollkommnung und Uebung. Diese Blüthe dauerte indess nicht lange und es folgte ein Jahrhunderte umfassendes Zeitalter des Stillstandes und Vergessens der alten Errungenschaften.

Das römische Reich und seine Cultur war unter den wuchtigen Schlägen barbarischer Stämme zerfallen. Im maurischen Spanien konnte wegen der religiösen Scheu der Araber vor dem Todten und vor blutigen Eingriffen von einer auf wissenschaftlicher Basis beruhenden Weiterentwicklung und Verwerthung der grossen Operationen nicht die Rede sein.

In den christlichen Staaten wird zu dieser Zeit von der Geistlichkeit die Heilkunde geübt, bis endlich die Chirurgie, von der Medicin ganz getrennt, unter den Händen der jetzt auftauchenden Bader und Marktschreier

in wissenschaftlichen und Laienkreisen in den tiefsten Misskredit kam.

Zwar fehlte es im 13. und 14. Jahrhundert nicht an Bestrebungen, der Chirurgie aus ihrer Erniedrigung aufzuhelfen; zu diesem Zwecke entstanden Fachschulen in Italien und Frankreich. Allein erst, nachdem die Anatomie ihre Wiedergeburt gefeiert und in raschem Fortschreiten die verdiente Würdigung gefunden, gewannen auch diese Bestrebungen an Zielbewusstsein und Erfolg.

Allerdings wirkten noch vielfach Unsicherheit und Verirrungen hemmend auf den Entwicklungsgang der grossen Operationen und speciell der Amputation, aber die sachlichen Voraussetzungen und technischen Schwierigkeiten sind gerade bei letzterer so mannichfache und unabweisbare, dass das langsame Vordringen auf dem Wege der Vollkommenheit wohl in Einklang zu bringen ist mit dem unermüdlichen Streben und der ununterbrochenen Forschung der bedeutendsten Fachmänner bis auf den heutigen Tag.

Abgesehen davon, dass wir es gewöhnlich von vornherein mit einem durch Krankheit oder schwere Verletzungen geschädigten Organismus zu thun haben, sind es besonders die Umstände während und nach der Operation, welche dieselbe immer den schwierigsten und gefährlichsten zur Seite stellten.

Da, wo die Amputation rationell geübt wurde, lag ihr immer die Absicht zu Grunde, eine Extremität oder Theile derselben, die dem Gesammtorganismus direkt schädlich oder seiner freien Willensäusserung hinderlich waren, zu entfernen, und zwar musste der zurückbleibende Stumpf, wo es wünschenswerth, möglichst bald und vollständig die Funktionen des Verlorenen übernehmen können.

Diess konnte auf verschiedene Art versucht und ausgeführt werden, jedoch nicht, ohne dass bedeutende, Empfindung und Ernährung vermittelnde Organe durchtrennt und in Folge überwältigenden Schmerzes und enormen Blutverlustes an die psychischen und physischen Kräfte des Patienten die höchsten Anforderungen gestellt wurden.

Damit nicht genug, war die Operation glücklich beendet, so drohten alle Gefahren, denen eine grosse Wundfläche immer ausgesetzt war. Monatelanges Krankenlager war im günstigsten Falle das Schicksal der Amputirten, wenn nicht die verderblichen Wundfieber demselben ein vorzeitiges, gefürchtetes Ende bereiteten.

Vieles hat heute die Amputation von ihren Schrecken verloren nach jahrhundertelangem Ringen. Nicht minder mannigfaltig und mitunter grausam als die zu bekämpfenden Feinde selbst waren die Waffen, die gegen sie gebraucht wurden. Eine gedrängte Uebersicht der hauptsächlichsten Momente aus diesem Kampfe ist Aufgabe der vorliegenden Arbeit.

Wir finden in den Mittheilungen über die ältesten Culturvölker Asiens und Afrikas, wie sie theils im Original, theils in römischen und griechischen Sammelwerken bekannt wurden, die Amputation erwähnt. Auch Hippokrates scheint dieselbe factisch vorgenommen zu haben; doch geschah es immer nur um direkt lebensrettend einzugreifen, und kam eine weitere Frage, wie die Nutzbarmachung der verstümmelten Extremität wohl nicht in Betracht. Es galt das brandige Absterben eines Gliedes als die einzige Indication zur Vornahme und wurde die Operation selbst im brandigen Gewebe oder an dem, von abgestorbenen Weichtheilen bereits entblössten Knochen ausgeführt.

Grosse mechanische Verletzungen waren selten im Verhältniss zu unserem Zeitalter, wo die Vervollkommnung

und allgemeine Verbreitung von Maschinen und Schusswaffen zahlreiche Opfer auf den Operationstisch liefern; kamen sie indessen vor, so galten sie dem Arzte als ein Noli me tangere bis der Brand an den verletzten Theilen eine Demarkation gebildet und so die Vorarbeiten vollendet hatte.

Die Ohnmacht gegenüber der Blutung aus den grossen Gefässen der Extremitäten hielt vor jedem selbstständigen Vorgehen in dieser Beziehung ab.

Aurelius Cornelius Celsus im I. Jahrhundert nach Christus war der erste, welcher gestützt auf eine umfassende Kenntniss der einschlägigen griechischen Literatur, und jedenfalls in enger Beziehung zu den damals in Rom lebenden griechischen Aerzten, unter anderen wichtigen Aufzeichnungen Grundsätze für Ausführung der Amputation schriftlich niederlegte. Ihm gilt als Regel im gesunden Fleische zu operiren und auf eine rationelle Art dem Operirten das verkürzte Glied nutzbar zu machen.

Die Gefahr für die Brauchbarkeit des Stumpfes lag vor Allem darin, dass nach Entfernung der kranken Partien die gesunden Weichtheile vermöge ihrer eigenen Neigung und des entzündlichen Vorganges an der Peripherie sich zurückzogen, während der Knochenstumpf mit den unmittelbar adhärirenden Fleischtheilen die prominenteste Stelle bildete, und so die Wunde eine Kegelform annahm, die keine oder wenig Neigung zur Heilung hatte; im günstigsten Falle aber entstand eine leicht ulcerirende, allen Insulten wenig Widerstand bietende Narbe.

Gegen diese Gefahr trat zuerst Celsus mit Vorschlägen hervor, und alle ferneren Bemühungen, besonders seit man der Blutung gegenüber sich mächtiger fühlte, waren darauf gerichtet, diese Vorschläge zu erweitern und neue zweckentsprechende zu machen.

I. Ueber Amputationsmethoden.

Die sämmtlichen so entstandenen Amputationsmethoden lassen sich in zwei Hauptgruppen bringen und stützt sich diese Eintheilung vorzugsweise auf die Behandlung der Weichtheile bei der Operation.

Diese wurden entweder mittels kreisförmig um die Extremität geführter Schnitte durchtrennt, Amputation mittels Cirkelschnittes, oder zur Bildung von Lappen benutzt, die man dann über dem Knochenstumpf vereinigte, Amputation mittels Lappenschnittes.

I. Cirkelschnitt.

1. Einzeitiger.

Celsus macht einen bis auf den Knochen reichenden Kreisschnitt rings um die Extremität in dem noch gesunden Theile der Muskulatur, lässt dieselbe stark gegen den Stamm zurückziehen, und durchsägt hierauf den Knochen so hoch als möglich; die scharfen Kanten des Knochenstumpfes glättet er so gut es geht, und sucht die Haut darüber zu vereinigen; wo diese nicht reicht, werden Compressen aufgelegt und mittels Binden befestigt. Die Blutung sucht er durch Kälte oder in Essig getauchte Schwämme zu stillen.

In etwas modificirter Weise pflegte Archigenes von Apamea dieses Verfahren. Er trifft umfassende Vorbereitungen gegen die Blutung, die Haut über der Operationsstelle wird in die Höhe gezogen, nach Vornahme der Operation werden die grösseren Gefässe unterbunden, die kleineren cauterisirt.

Heliodor bediente sich zur selben Zeit bei Absetzung von Fingern und Zehen des Lappenschnittes;

auch ist ihm das Verfahren, eine Extremität mit einem einzigen Hiebe zu amputiren, bekannt.

Die celsische Methode konnte bei mageren Individuen mit leicht verschiebbarer Haut wohl befriedigende Resultate erzielen, hatte man es aber mit Gliedmassen zu thun, deren Knochengrundlage von Natur aus mit reichlichen Weichtheilen, wie Oberarm und Oberschenkel, oder mit stark entwickeltem Fettpolster umgeben war, so trat die Gefahr der nachträglichen Conicität des Stumpfes lebhaft hervor. Desshalb beschränkte sich ihre Verwerthung fast ausschliesslich auf Amputationen unterhalb des Knie- und Ellenbogengelenkes.

Mit Claudius Galenus (131—201 n. Chr.) verfiel die Medicin einer philosophischen Richtung, die den alsbaldigen Untergang der praktischen Zweige im Gefolge hatte und der ganzen mittelalterlichen Heilkunde ihren Stempel aufdrückte.

Die Grundsätze, die Celsus aufgestellt, wurden alsbald vergessen; Paulus von Aegina im 7. Jahrhundert operirt wieder im brandigen Gewebe. Seine Vorschriften wurden die Grundlage für die arabische und italienische Chirurgie und behaupteten ihre Autorität bis ins 16. Jahrhundert hinein.

Das bemerkenswertheste Moment aus dieser Zeit ist die vielseitige Verwendung, welche das Glüheisen, besonders unter der Pflege der Mauren erfuhr und lange beibehielt.

Die Unterbindung der Gefässe war in Vergessenheit gerathen, man operirte mit glühend gemachten Messern und brannte die blutende Wundfläche.

Die medicinischen Schulen in Italien und Frankreich waren wenig fruchtbar für die Entwicklung der Amputation; die Furcht vor der Blutung hemmte die Unternehmungslust und führte schliesslich zu dem Vorschlage Guidos

von Cauliaco (14. Jahrhundert) eine vollständig unblutige Abtrennung einer kranken Extremität zu erzielen, indem man das ganze Glied mit Pechpflaster umwickelt und an der Amputationsstelle so einschnürt, dass es endlich abfällt.

Den Umschwung, den das 16. Jahrhundert auf nahezu allen Gebieten der Kunst und Wissenschaft hervorrief, übte auch auf die grossen Operationen den entscheidenden Einfluss aus. Die gewissenhafte Naturbeobachtung trat an Stelle der alten philosophischen Systeme und überwand, obzwar in langem, schwerem Streite die tiefgewurzelten Vorurtheile und Irrthümer einer fast tausendjährigen Verfallsperiode.

Vor allem wichtig und folgenschwer war die Wiederbelebung der Anatomie durch Vesal (1513—1564). Die Pflege dieses Theiles der Naturkunde feierte alsbald Triumphe, die in der Entwicklung des Blutkreislaufes durch Harvey (1578 - 1658) ihren Höhepunkt erreichten.

Als eigentlicher Reformator der Chirurgie trat der Franzose Ambroise Paré auf. Anfangs einfacher Barbier arbeitete er sich durch seine Begabung und seinen unbesieglichen Fleiss zu einer hervorragenden Stellung als Kriegschirurg in der französischen Armee empor, hatte in den verschiedenen Feldzügen für seine scharfe Beobachtungsgabe das beste Material, und benützte dasselbe mit seltener Umsicht und Geschicklichkeit. Von seinen vielen Verdiensten sei hier nur die Einführung resp. Wiedereinführung der Ligatur erwähnt.

Die grossen Entdeckungen mit ihren nächsten Consequenzen auf dem Felde der Anatomie und Phisiologie waren wohl geeignet eine Anzahl begabter Männer längere Zeit zu beschäftigen, besonders in einer Aera, die in

Folge der heftigsten und langwierigsten Kriegsstürme der wissenschaftlichen Entwicklung wenig günstig war. So verlief das 17. Jahrhundert ohne wesentliche Fortschritte auf medicinischem und chirurgischen Gebiete.

Seit den Nationen aber der äussere Friede geschenkt war, entwickelte sich allmälig ein fruchtbarer, geistiger Wettkampf unter ihnen, der in einer thätigen Verwerthung der neuen Errungenschaften und in einem eifrigen Streben nach Vervollkommnung seinen Ausgangspunkt hatte.

Vorzüglich waren es die englischen und französischen Chirurgen, die sich um die Palme stritten und die besonders auch die Amputation zum Gegenstand reger Aufmerksamkeit gemacht hatten.

Zunächst war man mit der alten Methode des Celsus wieder bekannt geworden und hatte dieselbe geübt. Nachdem aber das von Morel 1674 erfundene und von Anderen in der Folge umgestaltete Tourniquet, sowie die Ligatur der Gefässe allgemeine Verbreitung und Anwendung gefunden, sah man sich einem der grössten Feinde, der Blutung gegenüber auf etwas sichererem Standpunkt und alsbald wendete man der Beschaffung eines brauchbaren Amputationsstumpfes das grösste Interesse zu.

Der einzeitige Cirkelschnitt gewährte eben nur eine höchst mittelmässige Prognose für die Zeit und Sicherheit der Heilung.

Darum haben zuerst der Franzose Jean Louis Petit und der Engländer William Cheselden Anfangs des 18. Jahrhunderts eine Modification fast gleichzeitig angegeben, wodurch eine bessere Bedeckung des Knochenstumpfes gewonnen und eine raschere, vollkommenere Heilung erzielt werden sollte. Es ist der sogenannte „zweizeitige Cirkelschnitt“.

2. Der zweizeitige Cirkelschnitt.

Petit legt das von ihm verbesserte Morel'sche Tourniquet an, lässt die Haut von einem Gehilfen stark gegen den Stamm ziehen und macht 2 Zoll unter der Durchsägungsstelle des Knochen zuerst einen Cirkelschnitt blos durch die Haut, ohne die Muskelfascie anzuschneiden.

Hierauf wird die Haut von den Muskeln lospräparirt und hinaufgeschlagen (Bildung der Manschette), dann durch einen zweiten Schnitt die ganze Muskelsubstanz bis auf den Knochen durchtrennt und dieser im Niveau des Muskelschnittes durchsägt. Nach erfolgter Absetzung werden Muskeln und Hautdecken über den Knochenstumpf gezogen und mittels Binden festgehalten. Hiebei ging man von dem Grundsatze aus, dass die Hautbedeckung allein genügenden Schutz für den Stumpf gewährt, und ein günstigerer Heilverlauf zu erwarten sei, indem beobachtet worden war, dass die zur Polsterbildung benützten Muskeln alsbald atrophirten und so der Stumpf noch mancherlei Veränderungen nach der Benarbung erlitt, bis endlich doch nur die Haut als Bekleidung übrig blieb.

Eine andere Methode, von dem französischen Chirurgen Louis empfohlen, verwendet wieder die Muskulatur zur Polsterung. Es werden sämmtliche Weichtheile mit einem Sichelmesser durchschnitten, stark zurückgezogen, von ihrer knöchernen Grundlage mit einem kleinen Messer abgelöst und diese selbst in der Tiefe durchsägt.

3. Mehrzeitig Cirkelschnitt.

Desault und Boyer empfehlen den mehrzeitigen Cirkelschnitt; sie bilden die Manschette, durchschneiden erst die oberflächliche, dann die tieferen Muskelgruppen, nachdem sie jede für sich haben zurückziehen lassen.

Noch weiter geht August Gottlieb Richter, der die Trennung der Weichtheile in vier Tempo's vornimmt.

Durch diese schichtenweise Trennung der einzelnen Muskelpartien erhielt die Wunde eine Trichtergestalt. Diese Form hat einer eigenen Methode den Namen gegeben, der Amputation mittels Trichterschnittes.

4. Trichterschnitt.

Eduard Alanson führt denselben aus, indem er einen Cirkelschnitt durch die Haut macht, diese etwas ablöst und zurückzieht, dann das gerade Messer mit der Schneide nach oben und einwärts bis auf den Knochen einsticht und dasselbe rings herum führend einen Kegel herausschneidet, dessen Spitze an die Durchsägungsstelle des Knochen fällt.

Aehnlich, nur ohne vorherigen Cirkelschnitt, verfährt Richter. Graefe construirte für den Trichterschnitt ein eingenes Instrument, sein sogenanntes Blattmesser.

Percival Pott will eine keilförmige Wunde erhalten und durchschneidet die Weichtheile erst an der Aussen- dann an der Innenseite des Gliedes, schräg von unten nach aufwärts.

Versuche, das Messer und die Säge durch Meissel oder guillontinartige Vorrichtungen zu ersetzen, werden schon von Heliodor erwähnt, später von Botalli 1755 empfohlen und auch einige Zeit geübt, vorzugsweise aber nur bei Absetzung von Fingern, die Dactylomyleusis.

Alle diese letztgenannten Methoden fanden wegen ihrer beschränkten Verwendbarkeit, der schwierigen Ausführung und unsichern Ergebnisse wenig Anhänger.

II. Lappenschnitt.

Wichtiger ist die Operationsweise, welche eine Bekleidung des Knochenstumpfes mittels einem oder mehr aus den Weichtheilen geschnittenen Lappen herstellt.

Die erste Anwendung dieses Verfahrens wird Heliodor zugeschrieben, welcher es bei kleineren Operationen ziemlich genau schildert. Für die neuere Chirurgie wurde der Oxforder Wundarzt Lowdham 1679 der Erfinder des Lappenschnittes.

1. Einfacher Lappenschnitt.

a) Durch Schnitt.

Zunächst fand derselbe Verwerthung bei Unterschenkelamputationen mit Benützung der Weichtheile der Wade. Lowdham machte drei Einschnitte, von denen zwei seitlich, parallel der Achse des Gliedes verliefen, während der dritte sie in einer, der Dicke der Extremität entsprechenden Entfernung verband. Von aussen-unten nach innen-oben gehend löst er das Fleisch von dem Knochen ab, trennt Haut und Muskulatur der Gegenseite durch einen halbkreisförmigen Schnitt und durchsägte den Knochen. Nachdem er die scharfen Tibialkanten etwas abgeschrägt, klappt er den gewordenen Lappen herauf und legt blutige Näthe an.

Wenige Jahre nach Lowdham beschrieben Verduin in Amsterdam und Sabourin in Genf 1696 den Lappenschnitt in anderer Form.

b) Durch Stich.

Verduin hebt die Weichtheile in einer Falte auf indem er mit der linken Hand die Hälfte der Extremität umfasst und gleichmässig comprimirt. Hierauf sticht er ein zweischneidiges Messer durch die ganze Dicke der Extremität hart am Knochen vorbei und führt das Instrument in langen Zügen schräg nach aus- und abwärts.

Zu Anfang dieses Jahrhunderts bediente sich besonders Langenbeck der Verduin'schen Methode, die er auch

in modificirter Weise übte. Nach Bildung der Falte sticht er nicht wie Verdnin an der Basis ein, sondern schneidet von der Kuppe der Falte gegen die Basis vordringend einen Lappen.

2. Doppelter Lappenschnitt.

Die Bildung zweier gleich grosser Lappen wird von François le Dran 1731 und von Ravaton 1750 angegeben.

a) Durch Schnitt.

Ravaton macht 3—4" unterhalb der Durchsägungsstelle einen Cirkelschnitt bis auf den Knochen und zieht dann auf diese Wunde rechtwinkelig beiderseits einen Haut und Muskel spaltenden Schnitt, löst die so entstandenen zwei viereckigen Lappen vom Knochen ab, durchsägt diesen an der Basis und legt Suturen.

b) Durch Stich.

Mitte des vorigen Jahrhunderts macht Remi de Vermal gleichfalls zwei Lappen, aber ohne vorherigen Cirkelschnitt, nach Verdnin's Angabe.

Die zunehmende Operationslust hat eine Menge von Vorschlägen zur Welt gebracht, die im grossen Ganzen wenig Neues und Brauchbares lieferten. Erst im Anfange dieses Jahrhunderts lenkte man wieder in ernstere Bahnen ein.

Es erfolgte einmal eine vernünftige Reaction in Bezug auf Häufigkeit der Amputation selbst und im gegebenen Falle griff man zu den erprobten älteren Methoden oder suchte doch wirklich rationelle Verbesserungen einzuführen.

Der Lappenschnitt mit Verwerthung von Haut und Muskulatur zur Polsterung hatte viele Unzukömmlichkeiten im Gefolge. Die schräg durchschnittenen Blutgefässe

waren schwer zu eruiren und zu unterbinden, daher traten häufig bedenkliche Nachblutungen ein. Die Muskeln von ihrer Insertionsstelle getrennt, retrahirten sich, bildeten Reservoire für Wundsekret und Eiter; die Lappen legten sich oft nicht gleichmässig aneinander oder über die Wunde und verheilten unregelmässig; dadurch entstanden wieder Höhlen in denen Wundflüssigkeit sich ansammelte und die definitive Heilung verzögerte. Schliesslich entstand eine hässliche und schmerzhafte Narbe. Diese Erwägungen führten zur Uebertragung des Petit'schen Principes auf den Lappenschnitt.

3. Bildung eines Hautlappens.

Brünninghausen hat zuerst diesbezügliche Versuche gemacht, ihm folgten Lisfranc, Baudens, Sedillot und in Deutschland besonders Bruns, dessen Vorschläge bald allgemeinen Beifall fanden und heute noch in den chirurgischen Kliniken als Richtschnur bei der Amputation gelten.

Bruns beginnt in der Höhe der Durchsägungsstelle an der rechten Seite, führt einen Längsschnitt abwärts, geht dann im Bogen über die Vorderfläche und wieder aufwärts. Der umschriebene Lappen hat an der Basis einen der Hälfte des Gliedes entsprechenden Umfang, seine Länge beträgt das $1\,^1/_2$—2 fache des Sagittaldurchmessers an der Basis. Gebildet wird er aus Cutis, Unterhautzellgewebe und Muskelfascie. Mittels einzeitigen Cirkelschnittes werden nun Weichtheile und Knochen an der Lappenbasis durchtrennt. Der Lappen hängt schützend über die Wundfläche herab und lässt das Secret frei abfliessen.

Da so geschaffene lange Lappen, besonders bei Individuen von schlechtem Ernährungszustande leicht der

Gefahr der Gangrän ausgesetzt sind, hat Beck vorgeschlagen, zwei Lappen von ungleicher Länge, nämlich einen längeren vorderen und kürzeren hinteren zu schneiden.

Für Amputationen und Exartikulationen an gewissen Stellen hat Scoutheten einen Ovalaer- und Blasius einen Schrägschnitt empfohlen.

Mit Benützung aller Hilfsquellen, welche die letzten Jahrzehnte erschlossen, hat nun Neuber in Kiel eine Operationsmethode veröffentlicht, die den gestellten Anforderungen am meisten gerecht zu werden verspricht.

Derselbe bildet zwei seitliche Hautlappen, deren Kuppe ca. 6 cm von der Durchsägungsstelle des Knochen entfernt liegt, löst sie mit der darunterliegenden Fascie 2 cm weit ab und schlägt sie zurück. An der Basis der Hautlappen führt er durch Muskulatur und Beinhaut einen Cirkelschnitt, schabt das Periest vom Knochen ab und schiebt es mit den Weichtheilen nach aufwärts, durchsägt hier den Knochen und näth unter Beobachtung der antiseptischen Cautelen durch besondere Catgut-Näthe zuerst das Periost, dann die einzelnen im gleichen Niveau befindlichen Muskelschichten und schliesslich die Haut über dem Knochenstumpf zusammen.

Dadurch wird einerseits ein dickes Polster geschaffen, welches Knochen und Hautlappen vor gegenseitigem Drucke schützt und die Anlage eines Compressiv-Verbandes gestattet. Die Hautlappen sind so kurz, dass eine Gangrän in Folge mangelhafter Ernährung nicht zu befürchten ist; durch die Vereinigung der im gleichen Niveau stehenden Muskelquerschnitte mittels der Sutur wird Unebenheit und Höhlenbildung in der Wunde unmöglich gemacht. Geschichtlich ist zu erwähnen, dass Walther und Brüninghausen zu Anfang dieses Jahrhunderts Versuche machten, die in der neueren Zeit vielfach wiederholt wurden und

den Zweck hatten, durch Isolirung von Periost für die Sägeflächen eine geeignete Bedeckung zu gewinnen, und Nekrose der Sägeflächen, traumatische Osteomyelitis, concentrische Atrophie der Knochen etc. zu verhindern. Ungenügende Vereinigungsmittel in der Tiefe der Wunde scheinen hauptsächlich mit die Schuld an den mangelhaften Resultaten dieser sogenannten periosteoplastischen Methode getragen zu haben.

II. Ueber die Narkose.

Eine gute Ausführung der Amputation erfordert immer, auch bei dem geübtesten Operateur, viel Sorgfalt und Aufmerksamkeit, denn nur bei sachkundiger und exakter Anwendung werden die neuesten Errungenschaften dem Kranken und dem Arzte die Hilfe und Unterstützung gewähren, wozu sie berufen sind. Vor allem gilt das von der Verwerthung der Anästhetica.

„Immiseriors sit medicus“ verlangt Celsus bei Aufzählung der Eigenschaften eines guten Arztes. Dies ist sicherlich nicht die geringste Zumuthung, die er an den Operateur stellt, gleichwohl bei der Unzulänglichkeit der schmerzlindernden Mittel, die zu Gebote standen, unerlässlich.

Mit den grässlichsten Schmerzen musste der Kranke Gesundheit und Leben erkaufen, und für den Arzt, der diesen Preis forderte, war es gewiss keine leichte Aufgabe, unter diesen Umständen Ruhe und Sicherheit zu bewahren bei Vornahme wichtiger Eingriffe.

Daher war es von frühester Zeit an das Bestreben der Heilkundigen, Herabsetzung oder Aufhebung des Gefühlvermögens am ganzen Körper oder an einzelnen Theilen desselben zu erzielen. Hiezu wurden theils Pflanzensäfte, theils chemische Präparate verwendet. Als besonders wirksam gegen den Schmerz finden

wir im Alterthum „den Stein von Memphis“ vielfach gerühmt. Er wird mit Essig übergossen und die Flüssigkeit getrunken; die Wirkung beruht wohl auf Kohlensäure-Entwicklung. Auch die Helden Homers wissen schon schmerzstillende Tränke zu bereiten und besonders wird Pacon gerühmt, der Götterarzt und Stammvater eines heilkundigen Geschlechtes. Er bereitete den Göttern schmerzstillende Umschläge und brachte das aus der Wunde strömende Blut zum Stillstand.

Das Opium war den Egyptern wohl bekannt und die Nachfrage so bedeutend, dass es nach dem Zeugnisse des Andreas von Karystus vielfach verfälscht wurde. Die Kenntniss dieses Narkoticums ging auf Griechen und Römer über. Bei diesen finden wir ausserdem als häufig angewendetes, schmerzstillendes Mittel die Alraunwurzel.

Während die Blätter dieser Solannec auf Wunden gelegt den Schmerz benahmen, wurde Saft und Absud von Samen und Wurzel innerlich gereicht. Schwämme in Alraun- und Bilsenkrautsaft getaucht, wurden dem Kranken vor den Mund gehalten, um ihn gegen das Messer des Chirurgen unempfindlich zu machen. Ja es wird empfohlen vor grösseren Operationen dem Patienten durch Venaesection so viel Blut zu nehmen, bis er bewusstlos wird. Schon sehr früh wusste man, dass durch momentane Compression der Carotiden ein betäubungsähnlicher Zustand und Anästhesie eintrat und man verwerthete diese Beobachtung in der Chirurgie.

Magnetismus und Hypnotismus standen besonders in England lange Zeit in grossem Ansehen ob ihrer anaestesirenden Wirkung.

Braid, ein Arzt zu Manchester bekämpfte die abenteuerlichen Vorstellungen und fand die Erklärung des hypnotischen Zustandes in der Ermüdung, welche ein

starker künstlicher Strabismus convergens bedingt. Der künstliche Strabismus wird erzielt durch scharfes Fixiren eines glänzenden, nahe vor das Gesicht gehaltenen Gegenstandes.

Die gewöhnlichste, von den hervorragenden Chirurgen am meisten geübte Art, den gewaltigsten Schmerz herabzustimmen, war, eine locale Anästhesie des Operationsfeldes durch Compression des entsprechenden Nervenstammes unter Darreichung starker Opiumdosen herzustellen.

Erst in neuerer Zeit gelang es diese theils gefährlichen, theils ungenügenden Hilfsmittel zu beseitigen durch Einführung von Präparaten, die im Stande sind, vollkommene Unempfindlichkeit am ganzen Körper mit Aufhebung des Bewusstseins, ohne nachhaltige Schädigung des Allgemeinbefindens zu bewerkstelligen. Das Mittel, welches am vollständigsten und zweckmässigsten dieses erzielt, ist das Chloroform. Sein bahnbrechender Vorläufer war der Schwefeläther. Die anästhesirenden Eigenschaften dieses Letzteren, der an sich schon im 14. Jahrhundert bekannt war, wurde zuerst im Jahre 1841—1842 von dem Chemiker Jakson in Boston entdeckt und untersucht und von dem Zahnarzte Morton daselbst, Inhalationen von Schwefeläther zum Zwecke der Anästhesirung bei Zahnoperationen mit gutem Erfolge verwerthet. Jedoch erst 1846 kamen eingehende Berichte über Anwendungsweise und Wirkung der Aetherinhalationen nach Europa, wo Simpson in Edinbourg zuerst Versuche damit anstellte. Von hier aus erfuhr das neue Mittel rasche Anerkennung und Verbreitung auf dem Continente.

Kaum hatte man in den chirurgischen Anstalten der segensreichen Erfindung sich recht zu erfreuen angefangen, so kam schon wieder von England, aus Simpsons Klinik die Kunde von einem neuen Präparate, dem

Chloroform, das den Aether in Bequemlichkeit der Anwendung, Annehmlichkeit und Sicherheit des Erfolges übertreffen sollte.

Das Chloroform war im Jahre 1821 von Soubeiran und Liebig fast zu gleicher Zeit entdeckt worden. Im Jahre 1847 machte Simpson Probeversuche damit, nach sorgfältiger Prüfung erkannte er die Vorzüge desselben gegenüber dem Aether, veröffentlichte 1849 seine Beobachtungen und alsbald hatte das Chloroform den Aether fast überall verdrängt und behauptet noch heute das Feld.

Die gewöhnlichste Art der Einführung des Chloroforms ist die durch Inhalation.

Die Wirkung entspricht im Allgemeinen der des Aethers.

Die Application des letzteren war erschwert durch seine bedeutende Flüchtigkeit, sowie grosse Feuergefährlichkeit. Beim Einathmen von Chloroformdämpfen erfolgt die vollständige Unempfindlichkeit viel rascher und unter weniger stürmischen Erscheinungen als beim Aether. Ebenso sind nach dem Erwachen aus der Narkose die Unannehmlichkeiten bei ersterem geringer und weniger nachhaltig als bei letzteren. Dass Personen für die eine oder andere Art der Narkose verschieden empfänglich sind, ist wohl unzweifelhaft, doch gibt es kaum eine absolute Widerstandsfähigkeit.

Die Aufnahme des Chloroformgases in den Organismus geschieht durch die Alveolen der Lunge. Hier mischt sich dasselbe mechanisch mit dem Blute und wird zu den Centralorganen geführt, auf welche es direkt einwirkt; nach kurzer Zeit wird es auf demselben Wege wieder ausgeschieden. Ueber die genaueren Vorgänge ist noch wenig Licht verbreitet. Alter und Geschlecht haben keinen Einfluss auf die Indication der Narkose, wohl aber ist die Herzbeschaffenheit des zu Betäubenden sorgsam zu untersuchen und zu beurtheilen, denn Unvor-

sichtigkeit in dieser Beziehung kann leicht zu einem schlimmen Resultate führen.

Es ist nicht zu bestreiten, dass Todesfälle durch Herzlähmung in Folge von Chloroform-Einwirkung vorgekommen sind, wenn auch nur in sehr vereinzelnten Fällen. Viele andere, unter diese Rubrik gebrachte unglückliche Ausgänge sind auf Rechnung unvoraussichtlicher Zufälle oder mangelnder Achtsamkeit und Energie seitens des Operateurs zu setzen. Desto umsichtiger will alles vorbereitet und erwogen sein, denn wie selten der sogenannte Chloroformtod in seiner reinen Form ist, dürfen wir daraus ableiten, dass hervorragende Chirurgen sich rühmen können, während ihrer ganzen, auf viele Tausende von Operationen sich erstreckenden Thätigkeit nicht ein Menschenleben durch die Narkose verloren zu haben.

Im Allgemeinen sind bei der Anwendung des Chloroforms die Vorsichtsmassregeln zu gebrauchen, dass fürs erste ein chemisch reines Präparat benützt wird, und dass der Kranke neben den Chloroformdämpfen stets genügende Mengen atmosphärischer Luft zugeführt bekömt; ferner ist darauf zu achten, dass nicht durch einschnürende Kleidungsstücke Athmung und Circulation behindert sind, und dass endlich bei Einleitung der Narkose der Magen nicht gefüllt ist, da sehr leicht Erbrechen erfolgt und dann bei nicht vollständig vorhandenem Bewusstsein, Erstickungsgefahr eintritt.

Nach der einfachsten und zweckmässigsten Applicationsweise wird auf ein weissleinenes Taschentuch eine geringe Menge Chloroform gegossen und dieses so vor die Nasenflügel des Patienten gehalten, dass mit den tiefen Athemzügen ein geeignetes Gemisch von atmosphärischer Luft und narkotisirenden Dämpfen eingesogen wird. Die Einathmung durch den Mund ruft leicht Husten-

reiz hervor. Unter genauer Controle der Herz- und Respirationsthätigkeit wiederholt man das Verfahren, bis der gewünschte Grad von Anästhesie erreicht ist.

Die verschiedenen Abstufungen der Narkose erheischen in verschiedener Beziehung die Aufmerksamkeit des mit ihrer Ueberwachung Betrauten.

Wir unterscheiden drei solcher Stadien und bei jedem treten einzelne charakteristische Vorkommnisse zu Tage, die das Leben des Kranken gefährden können, jedoch durch rechtzeitiges, energisches Eingreifen des Arztes gewöhnlich leicht beseitigt werden.

Im ersten Stadium kommt es vor, dass in Folge der Gemüthsaufregung des Patienten oder in Folge des Reizes, den das Chloroform auf die Reflexapparate ausübt, Respirationsstörungen auftreten, die jedoch meistentheils leicht behoben werden.

Im Stadium der Excitation, wo alle Muskelgruppen mehr oder minder in krampfhafter Aktion sind, rühren die Hauptgefahren wieder von Störungen im Athmungsapparat her und zwar sind sie jetzt schon bedenklicher und nicht mehr ohne Aufwand von Zeit und Mühe zu bewältigen. Oft ist der Mund krampfhaft geschlossen, die Zunge zurückgeschlagen und der Kehldeckel verschliesst den Larynx-Eingang. Ein eigenthümliches lautes Gutturalgeräusch, sowie rasch eintretende Cyanose sind gefahrdrohende Symptome. Auch in den Kehlkopf gelangter Schleim oder Blut können diese Erscheinungen veranlassen. Hier ist vor Allem nöthig, die Hindernisse in den Luftwegen zu beseitigen, durch künstliche Respiration die natürliche zu ersetzen und wieder einzuleiten.

Der Mund muss gewaltsam geöffnet, die Zunge möglichst weit hervorgezogen und eine manuelle, metho-

dische Compression des Thorax vorgenommen werden. Einblasen von Luft nützt wenig, da sie meist in den Schlund gelangt, der galvanische Strom ist bei mechanischen Hindernissen in den Luftwegen ohne Erfolg.

Am ernstesten, wenn auch seltensten, sind die Gefahren im dritten Grade der Narkose, im Stadium der Toleranz.

Bei ganz ruhigem Verhalten des Kranken ohne bedenkenerregende Vorerscheinungen, lässt hier die Herz- und Lungenthätigkeit allmälig nach, die Extremitäten werden kühl, der Muskeltonus fehlt gänzlich, die Kinnlade hängt herab, die Pupillen sind stark erweitert. Dieser Zustand geht oft rasch in Scheintod und Tod über. Ausser schwarzer Färbung des Blutes ergibt die Autopsie keine pathologischen Anhaltspunkte.

Werden diese Erscheinungen rechtzeitig bemerkt und richtig gewürdigt, so kann durch sofortiges Aussetzen der Inhalation, durch Einleitung und lange Fortsetzung der künstlichen Athmung mittels Thoraxcompression die Gefahr in den meisten Fällen abgewendet werden. Die stossweise Thoraxcompression ist hier um so mehr zu empfehlen, als auch das Herz gerade auf den mechanischen Reiz am allerbesten zu vermehrter Thätigkeit angeregt wird.

Beim Erwachen kommen in umgekehrter Reihenfolge mehr oder minder deutlich dieselben Stadien zur Beobachtung und Berücksichtigung.

Einführung von Chloroform und Aetherdämpfen in den Mastdarm zum Zwecke der Anästhesirung hat Pirogoff empfohlen und Bruns mit gutem Erfolge ohne unangenehme Folgenerscheinungen unternommen.

Zu diesem Zwecke wird ein Glas Aether in heisses Wasser gestellt und die rasch sich entwickelnden Dämpfe

in das Rectum geleitet. Anwendung findet die rectale Narkose hauptsächlich bei Operationen in der Mund- und Nasenhöhle, wo das gewöhnliche Verfahren mit Schwierigkeiten verbunden ist.

Eine künstliche Verlängerung der Narkose wird, wie Nussbaum gezeigt hat, durch eine Morphiuminjection während des Toleranzstadiums erreicht. Aehnlich wirkt nach Pitha eine Injection von 20 Gran Extracti Belladonna in den Mastdarm.

Indess ist hiebei zu bemerken, dass während der Prolongation, die sich auf 10—20 Stunden ausdehnen kann, der Patient allen üblen Zufällen, die bei der Narkose selbst drohen, ausgesetzt ist.

Es kann der leidenden Menschheit kaum eine Erfindung wichtiger und preiswürdiger erscheinen, als die Aufhebung des Gefühlvermögens, wie sie durch die Chloroforminhalation erzielt wird; der Arzt steht hier auf einem anderen Standpunkte.

Für ihn wird durch die allgemeine Anästhesie mit Verlustgang des Bewusstseins ein Zustand geschaffen, der, wie wir gesehen, jeden Augenblick seine volle Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt. Ohne sehr geübte und verlässige Assistenz kann er nie mit der Ruhe und ungetheilten Hingebung operiren, die bei manchen Unternehmungen so dringend nothwendig ist. Für den Arzt ist das Ideal die locale Anästhesie, welche eine Operation schmerzlos ausführen lässt, ohne dass der Kranke Bewusstsein und Willensherrschaft verliert. Dieses Ideal ist bis jetzt nur unvollkommen erreicht worden und hat nur beschränkte Anwendung gefunden.

Wie schon angegeben, wollte man durch Compression oder Durchtrennung der das Operationsgebiet beherrschenden Nerven locale Anästhesie hervorrufen.

Obwohl nun gerade an den Extremitäten die besten Bedingungen hiefür gegeben sind, ist ihre Ausführung doch auch hier mit Schwierigkeiten verbunden und das erzielte Resultat unvollkommen. Der Druck muss lange vor der Operation ausgeübt und zu einer ziemlichen Intensität gesteigert werden, was für den Kranken lästig und durchaus nicht schmerzlos ist. Soll er wirksam sein, so müssen sämmtliche zum Centralorgan führenden sensiblen Nervenbündel comprimirt werden, was wiederum schwierig und ohne schädigende Insulte der mitverlaufenden motorischen Fasern kaum möglich ist. Eine vorgängige Durchtrennung des Hauptnervenstammes aber ist an und für sich ein schmerzhafter und nicht gleichgiltiger Eingriff.

In neuerer Zeit wurde die Kohlensäure als locales Anästheticum auf Schleimhäute wirksam gefunden. Chloroform ist wenig brauchbar zur localen Verwendung. Auf die Epidermis 5—6 Minuten applicirt, bewirkt es anfangs leichtes Kältegefühl, darauf Röthung und schmerzhaftes Brennen; es folgt dann Herabsetzung des Gefühlsinnes der betreffenden Hautstelle, bald jedoch Rückkehr zur normalen Empfindlichkeit. Bei längerem Einwirken entstehen intensive Röthung der Haut und Abhebung der Epidermis mit folgender rasch vorübergehender Gefühlsaufhebung. Der Aether verhält sich dieser Beziehung schwächer als das Chloroform, doch wird er wegen seiner kälteerzeugenden Eigenschaften in feiner Zerstäubung mitunter verwendet.

Die anästhesirende Wirkung der Kälte wurde schon von John Hunter gekannt. Die nöthige Intensität zu gewinnen, werden Kältemischungen oder die rasche Verdunstung gewisser, sehr flüchtiger Stoffe benützt. Unter diesen ist der Aether sulfuricus der gebräuchlichste und verwendbarste.

In feiner Zertheilung auf die Haut gebracht, erzeugt er durch seine rasche Verflüchtigung starkes Kältegefühl und Verminderung der Sensibilität. Die Zerstäubung zu bewerkstelligen sind verschiedene Apparate in Vorschlag gebracht worden, unter denen der von Richardson 1866 angegebene, wegen seiner Einfachheit und Zweckmässigkeit die meiste Verbreitung gefunden hat. Kann nun nicht bestritten werden, dass gerade die Aetherzerstäubung manchmal mit gutem Erfolge angewendet wurde, so genügt sie eben doch bei grösseren Operationen nicht, wegen der Beschränkung ihrer Wirkung nach Breite und Tiefe. Auch die Electricität wurde vorübergehend ohne verlässigem Erfolg bei kleineren Operationen zu Hilfe gezogen.

Eine andere Art der theilweisen Narkose mit Erhaltung des Bewusstseins bietet die sogenannte Analgesie.

Dieselbe wird erzeugt, wenn man eine kleine Dosis Morphium einspritzt und dann mit 15—20 Athemzüge Chloroformdämpfe inhaliren lässt. Für grosse Operationen ist die dadurch erzielte Anästhesie nicht genügend.

Fasst ausschliesslich zur Einleitung einer theilweisen Narkose wird heute noch das Stickstoffoxydulgas verwerthet. Seiner Geschichte nach ist es das erste Präparat, welches in Gasform auf dem Wege der Inhalation gereicht, zur Anästhesie führen sollte.

Ein junger Chemiker, der Amerikaner Humphry Davy gab 1799 bekannt, dass durch kurzes Einathmen von reinem oder mit atmosphärischer Luft vermischtem Stickstoffoxydulgas eine Erregung des Nervensystems mit entschiedener Neigung zur Heiterkeit zu bewirken sei; dass auch bestehende Schmerzen sich verlören, und dass dessbalb das Gas wahrscheinlich zu chirurgischen Zwecken verwendet werden könnte. Die folgenden Versuche ergaben schwankende Resultate. Erst 1844 unternahm Horace

Wells, Zahnarzt in einem Städtchen Conecticuts neuerdings Proben in dieser Richtung. Derselbe erlitt aber einen vollständigen Misserfolg, als er der medizinischen Facultät zu Boston sein neues Praparat vorführen wollte.

In Amerika tauchte später das Lustgas abermals auf, wurde aber dort wie in Europa fast ausschliesslich in der zahnärztlichen Praxis benützt, da die Vortheile der rascheren Wirkung, des Fehlens unangenehmer Nebenerscheinungen und mehr Unwesentliches gegenüber den Nachtheilen der kostspieligen Bereitung, schwierigen Aufbewahrung und ganz entschiedenen Unsicherheit des Erfolges demselben nicht Eingang verschaffen konnte.

Wir sind somit zu dem Schlusse berechtigt, dass die allgemeine Anästhesie bei grossen Operationen vorläufig nicht zu umgehen, und dass die Narkose mittelst Chloroform die vorzüglichere ist. Die Gefahren die bei derselben in Betracht kommen, sind zwar ernster Natur, können aber in den unverhältnissmässig meisten Fällen durch richtige Beurtheilung und entschiedenes Vorgehen vermieden und überwunden werden.

III. Ueber Blutstillung.

Ein weiteres für die Entwicklung der Amputation ganz besonders wichtiges Moment liegt in den Fortschritten auf dem Gebiete der Blutstillung.

Die Blutung aus den durchschnittenen Gefässen war von jeher der gefürchtetste Feind der Operation und wir wissen, wie die Chirurgen des Alterthums aus Furcht vor diesem Feinde manchen Eingriff principiell verwarfen.

Die Hilfsmittel, die ihnen dagegen zu Gebote standen, waren in der That auch schwach und unzulänglich; falsche Vorstellungen und Irrthümer in Bezug auf Kreislauf und

Ernährungsvorgänge wirkten hemmend auf Studium und Ausbildung derselben.

In der römischen Kaiserzeit, bei dem ersten Aufschwung der Chirurgie war man auch der Blutung wirksamer entgegengetreten. Man fing schon an, gewisse Vorkehrungen zu treffen, um von vornherein den Blutverlust zu verringern und auch die während der Operation verwendeten blutstillenden Mittel hatten eine rationellere Gestalt angenommen. So traf Archigenes von Apamea entsprechende Massregeln. Er lässt die Amputation nur bei kräftigen Individuen vornehmen; die zuführenden Gefässe werden unterbunden oder das Glied mittels eines Strickes zusammengeschnürt; kalte Begiessungen und ein Aderlass vorher angeordnet.

Bei der Operation selbst kam vielfach schon das Glüheisen zur Anwendung. Heliodor erwähnt die Torsion der Gefässe und mit gutem Grunde nimmt man an, dass zur Zeit des Celsus und noch später die Unterbindung der grossen Gefässe gekannt und geübt wurde. Jedenfalls ging aber diese Kenntniss bald wieder verloren; das Glüheisen wird vorzugsweise in Gebrauch genommen und spielt besonders in der arabischen Schule eine wichtige Rolle. Abul Kasem († 1106) gab demselben eine sehr vielseitige Verwendung; zur Blutstillung benutzt er ausserdem styptische Agentien und Kälte, die Ligatur scheint ihm unbekannt. Die folgenden Jahrhunderte haben diessbezüglich keine Fortschritte gemacht.

Mitte des 16. Jahrhunderts trat nun Ambroise Paré mit dem Vorschlage auf, die bei der Amputation durchschnittenen grossen Gefässe mit Ligaturen zu verschliessen.

Seine Vorbereitungen trifft er in der Weise, dass er Haut und Muskeln aufwärtsziehen und mit einer

breiten Binde oberhalb der Einschnittstelle festbinden lässt. Der hiebei verfolgte Zweck war ein dreifacher: Erstens sollte eine geeignete Bedeckung für den Knochenstumpf gewonnen werden; zweitens sollte die Blutcirculation unterbrochen und bedeutender Blutverlust so hintangehalten und endlich durch Compression das Leitungsvermögen der Nerven herabgesetzt werden.

Nach Durchschneidung der Weichtheile und Trennung der knöchernen Grundlage zieht er mittels einer Zange die Enden der blutenden Arterie für sich oder mit den zunächst umgebenden Fleischtheilen hervor, unterbindet sie fest mit starkem doppelten Faden. Hierauf löst er die angebrachte Binde und legt Näthe und einen festen Verband an. Bei Nachblutungen comprimirt er den zuführenden Arterienstamm mit dem Finger oder bedient sich der Filopressur.

Wir unterscheiden in Parés Verfahren hiemit drei wichtige Momente, nämlich die prophilaktische Einleitung, die Blutstillung während der Operation und die Massregeln wider die Nachblutungen. Jeder dieser Punkte hat so zu sagen seine eigene geschichtliche Entwicklung.

Die vorbereitenden Massnahmen bezweckten einerseits das in der zu amputirenden Extremität circulirende Blut dem Körper zu erhalten, anderseits einen Blutverlust aus den durchschnittenen Gefässen möglichst zu vermeiden.

Daher suchte man schon früh das Blut von der Extremität nach dem Centrum hinzuleiten, durch kalte Begiessungen, Umwicklungen und Abschnürung des Gliedes unterhalb der Amputationsstelle, dann aber auch die Blutzufuhr zu hemmen durch Ligatur der zuführenden

Hauptstämme oder durch Compression der Gefässe mittels Anlegung von Binden oberhalb der Amputationsstelle. Der Zweck wurde indess nur sehr unvollständig und mangelhaft erreicht und oft wurde das gerade Gegentheil der Intention erzielt.

Die Einschnürung konnte nämlich da, wo wegen massenhafter Weichtheile die Gefässe nicht direkt gegen eine feste Unterlage gedrückt wurden, wohl die dünnwandigen Venen, nicht aber die widerstandsfähigeren Arterien comprimiren. Die Folge davon war, dass es zu Blutüberfüllung und venösen Stasen in der abgeschnürten Extremität kam Wurde dagegen die Binde unverhältnissmässig stark angezogen, so erlitten die gequetschten Weichtheile Schaden und es traten wegen Druckparalyse der vasamotorischen Nerven häufig intensive, lebensgefährliche Nachblutungen ein.

Eine grössere Sicherheit gewährte schon das von Morel 1674 erfundene Tourniquet.

Dieses sogenannte Knebeltourniquet besteht in einem starken Bande, das zweifach um das Glied geschlungen wird. An der Stelle, wo die Arterie verläuft, wird eine Pelotte untergeschoben. Auf der entgegengesetzten Seite wird mittels eines Stabes die Gurt so fest zusammengedreht, dass unterhalb der Anlagestelle jede Pulsation aufhört. Die Weichtheile an der Knebelstelle werden durch ein untergeschobenes Stück Leder vor der direkten Einwirkung der Stabdrehungen geschützt. Durch die angebrachte Pelotte wird der Druck mehr auf eine Stelle beschränkt und sind die übrigen Weichtheile weniger Insulten ausgesetzt; auch die Unterbrechung des Blutstromes wird besser erreicht.

Sicherer und vollkommener wirkt noch das Petit'sche Schraubentourniquet, indem hier Druck und Gegen-

druck durch zwei Pelotten ausgeübt wird, die durch eine Gurt verbunden, mittels einer Schraube gegen einander bewegt werden können.

Aehnlich ist das Dupuytren'sche Compressorium, welches seiner Gestalt nach einem Tischlerschraubstock ähnelt.

Alle diese Instrumente beeinträchtigen indessen noch stark den venösen Rückfluss und boten vielfache Schwierigkeiten in Anlage und sicherer Befestigung. Besonders der letztere Umstand machte sich unangenehm fühlbar und im Anfange dieses Jahrhunderts finden wir daher statt des Tourniquets vielfach die Digitalcompression eingeführt. Die zum Operationsfeld führende Hauptarterie wird an einer geeigneten Stelle mit dem Finger gegen die knöcherne Unterlage gedrückt. Die Vortheile, welche diese Methode dem Tourniquet gegenüber aufweist sind mannigfach und wichtig. Fürs erste fallen die Schwierigkeiten der Anlage und Befestigung weg; die Weichtheile und Nerven werden geschont, dem Operateur wird das Aufsuchen der durchschnittenen Gefässe erleichtert, durch beliebige Unterbrechung und Wiederaufnahme der Compression. Allerdings ist das Verfahren ermüdend und erheischt eine geübte Assistenz.

Im Jahre 1873 empfahl Esmarch eine Methode der Prophylaxis, welche seitdem im höchsten Masse sich bewährt und die allgemeinste Anerkennung gefunden hat.

Sein Vorschlag ging dahin, das zu amputirende Glied einige Minuten senkrecht in die Höhe zu halten, hierauf von der äussersten Peripherie gegen den Stamm mit einer elastischen Binde einzuwickeln (Expulsion) und dann über der Amputationsstelle mittels eines elastischen Schlauches abzuschnüren und die Binde zu entfernen (Constriction). Anfangs schenkte man diesen Mittheilungen fast keine

Beachtung. Erst nachdem aus der Billroth'schen Klinik zu Wien äusserst befriedigende Resultate veröffentlicht worden waren, fand das neue Verfahren rasch Eingang und Verbreitung auf dem Continent und in England.

Die elastische Einwicklung erfüllt in hohem Grade die an sie gestellten Anforderungen.

Das Blut wird fast vollständig (70 % nach Bruns) aus der betreffenden Extremität entfent und dem Centrum zugetrieben, dabei die Weichtheile ungleich mehr geschont, als bei der nicht elastischen Compression; die Anlage ist leichter und bequemer als die des Tourniquets, eine Assistenz speciell für die Ueberwachung der Blutung entbehrlich.

Das zu amputirende Glied ist vollkommen leichenähnlich, von wachsgelber Farbe, kühl, fast blutleer.

Man hat der elastischen Einwicklung den Vorwurf gemacht, dass sie die Nachblutungen begünstige, die den Kranken oft mehr herunter bringen, als eine Operation ohne jede Prophylaxis. In der That treten solche Blutungen auf und haben dieselben ihren Grund entweder darin, dass beim Aufsuchen der durchschnittenen Gefässlumina, welche übersehen wurden oder dass in Folge übertriebener Constriction oder Verwendung zu harten Materials Lähmung der rasamotorischen Nerven eine gefährliche Parenchymblutung veranlasst, Umstände, die auch Nutritätsstörungen, Lappengangräne etc. hervorrufen können. Bei gewissenhafter Sorgfalt werden indessen diese Schädlickkeiten sicher vermieden und besonders wird die Blutung nicht Dimensionen annehmen, gegen welche die uns zu Gebote stehenden Mittel unzureichend wären.

Eine wirkliche Gegenindication für die elastische Einwicklung besteht nur bei der Existenz von Jauche-heerden an der zu amputirenden Extremität. Hier liegt

die Gefahr nahe, bei der Expulsion mit dem Blute auch Jauche in den Kreislauf zu bringen; desshalb hat Lister vorgeschlagen, von einer Einwicklung abzusehen, die Extremität 6—8 Minuten vertical in die Höhe zu halten und dann sogleich den abschnürenden Schlauch anzulegen.

Wolff in Berlin empfiehlt noch, das senkrecht elevirte Glied ca. 5 Minuten lang mit Eiskompressen zu kühlen und dann die Constriction vorzunehmen.

Die Idee, welche in der Esmarch'schen Einwicklung ihre Verwirklichung gefunden, hat früher schon zu einer Reihe von Versuchen Veranlassung gegeben.

So empfiehlt Brüninghausen zur Vermeidung erschöpfenden Blutverlustes bei Amputationen die Einwicklung der Extremität von dem äussersten Ende bis zum Orte des Schnittes mit einer Flanellbinde. Der Engländer Clover hat nach Albert bei einer Oberschenkelamputation 1852 das Glied von den Zehen zum Perineum fest mit einer Binde umwickelt und oberhalb ein Tourniquet angelegt.

Richard soll 1867 sich eines Kautschukschlauches zur Constriction bedient haben.

Nach Billroth ist in der Langenbeck'schen Klinik die Extremität mit einer nassen Leinenbinde umwickelt worden, um das Blut gegen das Centrum zu drängen und dem Körper zu erhalten.

Strohmeier liess bei blutarmen Personen das Glied in erhöhter Stellung einwickeln und endlich soll Grandesso Silvestri in Padua ein dem Esmarch'schen fast gleiches Verfahren Anfangs der siebziger Jahre angewendet haben.

Die Stillung der Blutung aus den durchschnittenen Gefässen war mit Erfindung oder Wiedereinführung der Ligatur durch Paré 1682 in ein neues Stadium getreten.

Uebrigens erfreute sich diese Entdeckung lange nicht des allgemeinen Beifalls und der raschen Verbreitung, wie man hätte erwarten sollen. Dieselbe galt für zeitraubend, unzuverlässig gegen Nachblutungen, und da es häufig vorkam, dass in die Ligatur die mitverlaufenden Nerven eingeschlossen wurden, für höchst schmerzhaft.

Selbst Petit verwirft die Unterbindung noch vollständig, er, sowie andere hervorragende Chirurgen erwarten Alles von einer consequent und lange ausgeübten Compression. Diese ersten Vorurtheile schwanden mit der fortschreitenden Kenntniss der anatomischen Verhältnisse, dagegen wurde ihr eine wenig wohlwollende Aufmerksamkeit, wenigstens in ihrer bisherigen Ausführung, zu Theil, als man mit den physiolgoischen Vogängen beim definitiven Arterienverschluss näher bekannt wurde und die antiseptischen Grundsätze für die Wundbehandlung zur Geltung kamen.

Es war die Thatsache festgestellt, dass ein dauernder Verschluss durch Verwachsung der Arterienwände bereits lange hergestellt war, bis die Abstossung des durch die Umschnürung mortificirten Gewebes, eine Entfernung der Ligaturfäden gestattete. Diese lange Zeit hindurch übte der Faden, ohne irgend Nutzen zu schaffen, den Reiz eines Fremdkörpers auf die Wunde, verzögerte und erschwerte die Heilung, wenn er nicht die Ursache zur septischen Infection wurde.

Man suchte daher die Ligatur ganz zu umgehen und griff auf die Idee einer vollständig unblutigen Abtrennung zurück.

Guido von Cauliaco hatte schon versucht, durch Abschnürung eine Extremität ohne Blutverlust zu amputiren. Im vorigen Jahrhundert tauchten diese Versuche hie und da wieder auf.

In der neuesten Zeit (1874) noch hat der italienische Arzt Grandesso Silvestri die elastische Ligatur zur allmäligen Abtrennung ganzer Gliedmassen vorgeschlagen.

Eine andere Art der unblutigen Absetzung ist die Durchätzung. Es werden langsam wirkende Aetzmittel an der Amputationsstelle bandförmig um die Extremität gelegt, die Weichtheile ihrer Einwirkung überlassen und der Knochen hinterher durchsägt.

Auch der von Chassaignac eingeführte Ecraseur wurde zur langsamen Durchquetschung der Weichtheile benützt und hat Maisonneuve 1860 Versuche der sogenannten diaklastischen Methode veröffentlicht, bei welcher der Knochen einige Stunden vor der Operation mit einer eigens construirten Maschine, sog. Buchdruckerpresse zerbrochen und die Weichtheile etwas tiefer mit einem starken Schlingenschnürer und einer Drahtschlinge abgequetscht wurden. Die Grausamkeit des Verfahrens, sowie die schlechten Resultate in Bezug auf definitive Wundheilung liessen diese Versuche keine Nachahmer finden.

Besseres versprach die Galvanocaustik zu leisten. Die electrische Glühhitze wurde zuerst 1845 von Heider in Wien zur Zerstörung der Nerven der Zahnpulpa benützt und in der Folge zur Entfernung von Geschwülsten zu Fisteloperationen etc. mit Vortheil verwendet. Besonders durch Middeldorpf erfuhr die Technik der Operationsweise eine bedeutende Vervollkommnung und wurde ihre vielseitige Verwendbarkeit auf Grund eigener Beobachtung dargethan.

Ihre lokalisirbare Wirkung, sowie die Möglichkeit mittels der galvanocaustischen Apparate in Körperstellen zu operiren, die dem Glüheisen, dem Messer und auch

dem Ecraseur nicht mehr zugänglich sind, haben sie zu einer werthvollen Ergänzung des chirurgischen Heilmittelschatzes gemacht. Der Blutung gegenüber vereinigt die galvanocaustische Schneideschlinge die Vortheile des Glüheisens mit denen des Ecraseurs d. h. die Glühhitze mit der Ligatur. Es können mittels derselben Weichtheile ohne Blutung getrennt werden, die Gefässe bis zu 3 mm im Lumen enthalten. Die Schlinge muss aber erst fest angezogen und dann in einen mässigen Grad von Glühhitze versetzt werden. Dadurch wird die Operationsstelle blutleer und das in der Umgebung stagnirende Blut begünstigt die Thrombenbildung bei dem nachherigen langsamen Durchdringen des glühenden Platindrahtes.

Die Verwendung der Galvanocaustik bei der Amputation blieb immer eine sehr beschränkte. Middeldorpf, Bardeleben, Zoigmondy und Sedillot haben sich ihrer hiebei bedient, indess räumten Sicherheit und Raschheit der Ausführung sowie die Aussicht auf eine prima rennio der Messeroperation entschieden den Vorzug ein.

Die blutige Abtrennung behauptete sich denn auch gegenüber den erwähnten Versuchen und man wandte sich der Aufgabe zu, durch Modifikation der Ausführung und Beschaffung eines geeigneten Materials die Nachtheile der Ligatur zu beheben. Fremdkörper sollen möglichst vermieden oder ihr störender Einfluss auf die Wundheilung thunlichst beschränkt werden.

Die Torsion der Gefässe war schon von Alters her bekannt und man suchte dieses Verfahren für grössere Arterien verwendbar zu machen in der Acutorsion. Das Blutgefäss wird mit einer Nadel quer durchstochen, einige Male um seine Längsaxe gedreht und die Nadel fixirt. 36—48 Stunden bleibt sie in der Wunde liegen.

Von Simpson ging 1859 der Vorschlag zur Anwendung der Acupressur aus. Man bediente sich anfänglich ca. 5—6 cm langer, galvanisch vergoldeter Nadeln, welche von der Haut aus in schräger Richtung so gegen das blutende Gefäss eingestochen wurden, dass dieses an die mehr widerstandsfähige Haut oder an einen benachbarten Knochen gedrückt wurde. Später gebrauchte man für Gefässe in der Tiefe eingefädelte Nähnadeln; der Faden lief bei einem Wundwinkel heraus und diente zur späteren Entfernung. Eine Modification ist die sogenannte Acufilopressur.

Sie wird in der Weise ausgeübt, dass man das blutende Gefäss umsticht und darüber, um die Nadel mit einem feinen Eisen- oder Silberdraht eine umschlungene Tour macht. Bei grösseren Gefässen kommen zwei Nadeln zur Verwendung.

Die Filopressur wurde schon von Paré geübt, in der Weise, dass er mit einer ca. 4" langen eingefädelten Nadel die äussere Seite des Fleisches ca. halbfingerbreit von der blutenden Gefässöffnung entfernt durchstach und in gleicher Distance von der Arterienmündung auf der anderen Seite herausging. Das Gefäss wurde dann mit einer Ligatur umgeben, er legte eine kleine Leinwandcompresse unter die Schleife, damit das Fleisch nicht gedrückt würde und band mit festem Knoten zu.

Mit demselben Namen belegt Bruns ein von ihm ersonnenes Verfahren, bei welchem der Arterienverschluss mittels einer durch ein Silberröhrchen geleiteten Fadenschlinge zu Stande kommt.

Versuche, die Ligaturfäden durch möglichst kurzes Abschneiden zum reactionslosen Einheilen zu bringen, gelangen nur in Ausnahmefällen.

Den Streitigkeiten über das beste Unterbindungsmaterial wurde durch Lister's Erfindung, des Catgut, ein Ende gemacht.

Dasselbe, aus dem Dünndarm der Schafe gewonnen, durch Behandlung mit einer concentrirten Carbolemulsion zum Gebrauche fertig gestellt, wirkt in der Wunde liegen gelassen nicht als Fremdkörper, sondern wird theils resorbirt, theils geht es mit der Arterienwand bindegewebige Verbindungen ein, die Widerstandsfähigkeit der letzteren so vermehrend.*)

So haben wir jetzt zwei vorzügliche Mittel zu Verhütung grossen Blutverlustes in der Esmarch'schen Einwicklung und in der Unterbindung der durchschnittenen Arterien mittels des resorbirbaren Catgut. Noch bleibt eine Aufgabe übrig, der mitunter starken Parenchymblutung Meister zu werden. Die Entwicklung des Collateralkreislaufes, im Zusammenhang mit dem nach dem Erwachen aus der Narkose vermehrten Herzchoc, lassen manchmal aus sonst unbedeutenden Gefässen eine oft gefährliche Blutung entstehen, welche umsichtiger Vorkehrungen bedarf, um die schönen Resultate der Prophylaxis und Unterbindung nicht zu beeinträchtigen.

Hauptsächlich suchte man Hilfe von der Compression. Stark comprimirende Verbände wurden unmittelbar nach der Operation angelegt und so lange liegen gelassen, bis Garantie gegeben schien, dass eine Blutung nicht mehr erfolgte.

---

*) Da das Catgut in manchen Fällen zu rasch resorbirt wird, auch die Uebertragung von Milzbrand, falls das Material von inficirten Thieren stammt, zu fürchten wäre, hat Scheede in starker Carbollösung gekochte und aufbewahrte Seide zur Ligatur empfohlen und sind gute Erfolge davon zu constatiren.

Der ausgeübte Druck war jedoch gewöhnlich von dem nachtheiligsten Einfluss auf die Wundheilung selbst, da einerseits bei Lappenamputationen Ernährungsstörungen mit folgender Gangräne eintrat, anderseits durch Behinderung des Secretabflusses die Gefahr der Sepsis wuchs. Man hat daher versucht, die Compression medicamentös zu unterstützen. Es wurden Ergotininjectionen empfohlen, ergaben jedoch wenig verlässige Resultate.

Scheede berieselt den Stumpf mit Thymolsäurelösung (von 1_{0} : 1000_{0}). Riedinger und Küpper wenden kurz vor Abnahme der Binde einen starken Inductionsstrom an.

In neuester Zeit hat man den Druckverband mit Hochlagerung verbunden, und es ist dadurch gelungen, die Gefahren, welche früher aus der nothwendigen Dauer und Intensität des ersteren entsprangen, ganz zu vermeiden.

König lässt, nachdem bei horizontaler Lage alle Gefässe sorgsam unterbunden, den Stumpf vertical eleviren, die Binde lösen, die jetzt etwa blutenden Gefässe mittels Ligatur schliessen, Näthe, Drainagen und einen Verband anlegen. Zwei Tage bleibt der Patient mit senkrecht gestellter Extremität liegen.

Ein anderer Vorschlag ist der Wolf'sche. Unmittelbar nach beendeter Operation und nach ausschliesslicher Unterbindung der sichtbaren Gefässe wird vor Lösung des Gummischlauches ein stark comprimirender, aseptischer Verband angelegt und dann die Extremität etwa 20 Minuten lang vertical suspendirt. Nach Verlauf dieser Zeit wird der Verband entfernt, die Wunde vernäth und ein gewöhnlicher Listerverband angelegt. Unbequem ist hiebei die Verlängerung der Narkose und die lange, gezwungene Unthätigkeit.

Ein zweckmässig modificirtes Verfahren ist von Neuber in Kiel empfohlen und auch in der Münchener Klinik gebräuchlich. Nach sorgfältiger Unterbindung der Gefässe und gründlicher Desinfection der Wunde werden die Näthe angelegt und ein aseptischerCompressivverband applizirt, die Extremität hoch gelagert und der Schlauch gelöst. Nach ungefähr drei Stunden wird der Verband abgenommen, Ursachen etwaiger Nachblutung eruirt und dann unter Umständen derselbe oder ein neuer Listerverband, aber sehr locker angelegt.

Narkose und Blutsparung haben die Amputation selbst weniger abschreckend und auch gefährlich gemacht, doch hatten sie für die fernere Prognose eine nur untergeordnete Bedeutung, wenn nicht ein wichtiger Punkt noch hinzutrat, das ist der Schutz gegen die verderblichen Wundkrankheiten.

IV. Ueber Pyämie.

Der Wundfrost nach Felix Würtz, an Gefahr der Pest gleichkommend, war lange Zeit ein gefürchteter Gast in den chirurgischen Krankensälen, ohne dass seine Herkunft bekannt war und seine verheerenden Wirkungen eine genügende Erklärung fanden.

Ohne vorgängiges, besonderes Unwohlsein trat bei vielen Operirten plötzlich eine mehr oder weniger auffallende Temperaturerhöhung mit darauffolgendem Schüttelfrost ein. Die Wundgranulationen bekamen ein schlaffes Aussehen, die Wunde secernirte eine dünne, übelriechende Flüssigkeit. Kleiner frequenter Puls, hohe Fiebertemperaturen mit profusen Schweissen und Frostschauer abwechselnd, trockene Zunge, icterische Hautfärbung, geistige und körperliche Prostration liessen fast mit unfehlbarer Sicherheit eine baldige Vernichtung des Lebens voraussagen, die entweder durch Entkräftung, durch profuse

Blutungen in Folge ulcerirender Prozesse oder plötzlich schlagflussartig eintrat. Die Krankheit trug den Namen des perniciösen tranmatischen Wund- und Wechselfiebers.

Die Section ergab Abscesse und Infarcte in den edleren Eingeweiden, Erkrankung der Venenwandungen und Verschluss der Lumina durch Thromben mit zerfallenem Kern, eitrige Ergüsse in die serösen Säcke und eine eigenthümliche Beschaffenheit des arteriellen Blutes, das fast keine Neigung zum Gerinnen zeigte.

Man erklärte sich diese Erscheinungen als durch Resorption von Eiter in das Blut entstanden. Dieser sollte von der secernirenden Wundfläche direkt durch die offenen Venenmündungen aufgenommen und in die einzelnen Organe fortgeschwemmt, hier als reizender Körper entzündliche Prozesse erregen. Man erfand daher den Namen „Pyaemie".

Von anderer Seite wurden die vorgefundenen Abscesse und Ergüsse als einfache Depots des von der Wunde producirten Eiters angesehen.

Da aber Versuche ergaben, dass offene Venenlumina in Eiterreservoirs getaucht, wegen der mangelnden vis a tergo nichts aufsaugen, sucht man eine Einwanderung des Eiters durch die Venenwandungen zu erklären.

Hiebei hatte man die corpusculären Eigenschaften desselben ausser Acht gelassen, und man war nun geneigt, das Eiterserum allein als den Erreger der perniciösen Symptome gelten zu lassen.

John Hunter lässt den infectiösen Eiter in den Venen selbst durch Phlebitis entstehen und von da aus verschleppt werden.

Bahnbrechend in dieser Sache wurden Virchow's Arbeiten. Er wandte die von ihm entwickelte Lehre

von der Embolie auf gewisse Vorgänge bei den Wundkrankheiten an und unterscheidet Erscheinungen, die auf mechanischem Wege durch Verstopfung der Gefässlumina und solche, die durch Resorption eines specifischen Giftes aus dem Wundsecret entstanden sind. Darnach werden Abscesse und Infarcte in den Lungen etc. durch Capillarembolie veranlasst. Von peripheren Venenthromben werden Pfröpfe abgerissen, gelangen in den Kreislauf und erregen in den feinen Gefässnetzen der Lunge etc. Entzündung und destructive Processe.

Diese localen Erscheinungen waren jedoch selten von einer Intensität und Ausdehnung, dass sie den rapiden, tödtlichen Verlauf der Krankheit erklären konnten. Daher nahm man noch die Existenz eines specifischen Giftes im Wundsecret an, dem die vernichtende Kraft innewohnte.

Man fasste die Wunde als den Heerd der Infection auf, aber die Beschaffenheit des wirksamen Giftes blieb vorläufig noch verborgen, obwohl Klebs in Prag schon das Vorhandensein von Mikro-Organismen bei Pyämie constatirt hatte. Krankheitsverlauf und Verbreitungsart des Infectionsstoffes sprachen gegen die chemische Natur desselben, man hatte es offenbar mit einer organisirten, reproductionsfähigen Substanz zu thun.

Diese Anschauung gewann durch die neuen Theorien von Gährung und Zersetzung, wie sie Helmholtz, Schwann und besonders Pasteur 1860—1865 entwickelten, immer mehr Boden.

Man hatte die einfache Beobachtung gemacht, dass Harn und andere leicht faulende Flüssigkeiten in offenen Flaschen mit rechtwinklig gebogenem Halse viel später der Zersetzung anheimfallen, als in Flaschen mit geradem

Halse. Man schloss daraus, dass nicht die Luft mit ihrem Sauerstoff, wie man bisher allgemein angenommen, den Zersetzungsvorgang einleite, sondern unendlich kleine in der Luft suspendirte und dem Gesetz der Schwere unterworfene Körperchen. Die ferneren Untersuchungen ergaben die unendliche Zahl, Verbreitung und Fortpflanzungsfähigkeit dieser Organismen.

Lister hat die neuen Forschungsresultate und ihre Consequenzen zuerst auf die septischen Vorgänge an Wunden übertragen und sah seine Bemühungen von den weitgehendsten Erfolgen belohnt.

Mit dieser Entwicklung der Theorie von Sepsis und Pyämie hat die therapeutische Praxis die bedeutendsten Aenderungen erlitten.

Seit Mitte des 18. Jahrhunderts haben die Engländer namentlich John Hunter und Benjamin Bell gegen die complicirten Pflaster- und Salbenverbände gepredigt und in der Reinhaltung der Wunde bei leichtem Abfluss der Wunsecrete ein wichtiges Moment der Wundheilung erkannt. Bell benützte bleierne Röhrchen als Drainagen. In Deutschland haben zu Anfang dieses Jahrhunderts Vincenz von Kern und Philipp von Walther in demselben Sinne viel gewirkt. Kern bedeckte den Amputationsstumpf in den ersten Stunden mit kalten Compressen oder Schwämmen. War die Wunde mit plastischer Cymphe überzogen, vereinigte er sie behutsam mit Heftpflasterstreifen. In Ausnahmefällen wurden Näthe angelegt.

Um die Secrete möglichst kurze Zeit mit der produzirenden Fläche in Berührung zu lassen wurden häufige Bäder und Bespülungen mit aromatischen Wässern verordnet, oder, wo diese nicht anwendbar, Verbände mit absorbirenden Stoffen wie Kohlenpulver, Gips und Theermischungen etc. angelegt.

Auf diesem Wege fortschreitend haben Vezin und Bratscher zu Osnabrück Mitte der 50. Jahre und Burow zu Königsberg die Verbände noch mehr vereinfacht und zuletzt jede Art der Vereinigung und Bedeckung verworfen. Der Operirte wurde nur zweckmässig gelagert, die Wundsecrete gewöhnlich in einer Schaale, die Carbollösung enthielt, aufgefangen. Man gab diesem Verfahren den Namen der offenen Wundbehandlung. Theils wurden noch Bespülungen mit desinficirenden Lösungen vorgenommen, theils blieb die Wunde sich ganz selbst überlassen. Es bildete sich dann durch Verdunstung ein schützender Schorf, der nach einiger Zeit sich abstiess. Unterdessen hatte die Heilung schon Fortschritte gemacht, der Vorgang wiederholte sich und langsam vollzog sich die Benarbung.

Den ersteren Vorgang der Eintrocknung hat man zu beschleunigen gesucht und desshalb wiederholt eine Ventilationsmethode empfohlen, nach welcher mittels eines Blasebalges ein continuirlicher Luftstrom stundenlang über die Wunde geleitet wird, dieses Verfahren ist jedoch für die Operirten lästig und bietet keine besonderen Vortheile.

Die sehr günstigen Resultate, welche die offene Wundbehandlung in Bezug auf accidentelle Wundkrankheiten aufzuweisen hat, beruhen nach Nägeli's Arbeiten auf einer gewissen Antiseptik. Der genannte Gelehrte hat dargethan, dass die Fortexistenz resp. Wirkungsfähigkeit der fäulnisserregenden Spaltpilze in concentrirter Nährflüssigkeit beeinträchtigt und aufgehoben wird. Eine solche Concentration findet bei der offenen Wundbehandlung durch Wasserverdunstung und Eindickung des Secretes statt.

Das Bestreben, jeden fremdartigen Reiz von der Wunde ferne zu halten, führte, wie im vorhergehenden schon er-

wähnt wurde, zu Versuchen, die Ligatur der Gefässe entbehrlich zu machen resp. sie zweckmässig zu ersetzen. Galvanocaustik und Ecraseur wurden desshalb zu Hilfe gezogen, besonders da man glaubte durch den sofortigen eigenthümlichen Gefässverschluss bei der linearen Zermalmung auch eine Garantie gegen Resorption von Wundsecreten erhalten zu haben. Die diesbezüglichen Erwartungen blieben indess unerfüllt.

Daher behielt das Messer bei der Amputation sein Vorrecht, aber an Stelle der Unterbindung traten nun Torsion, Acupressur, Filopressur etc.

Die Eiterung an sich zu beschränken hatte der Versuch Thiersch's zum Ziele, der durch vorgängige Unterbindung der zuführenden Hauptarterie eine weniger massenhaft secernirende Wundfläche gewinnen wollte. Allerdings gab es da nur wenig dickflüssiges Secret aber am 5. oder 6. Tage war der schwachentwickelte Collateralkreislauf nicht im Stande die stets auftretende sogenannte Reactionsentzündung zu zertheilen und es trat Gangrän ein.

Von der grössten Wichtigkeit für die Prognosse der Wundheilung waren die allgemeinen äusseren Umstände, besonders Orts- und Raumverhältnisse, unter denen operirt wurde.

Dieffenbach erklärt, lieber im elendesten Privatquartier mit den dürftigsten Hilfsmitteln operiren zu wollen als im besteingerichteten Spital und Pirogoff schliesst sich diesem Urtheile an, indem er die Resultate seiner Privatthätigkeit mit denen seiner Lazereth- und Hospitalpraxis vergleicht.

Besonders die Kriege gaben Gelegenheit zu beobachten, wie ungemein gewisse Verhältnisse die Ausdehnung

und Heftigkeit der gefürchteten Wundkrankheiten begünstigen. Man glaubte das Beste zu thun, wenn man die Verwundeten in möglichster Nähe des Schlachtfeldes unterzubringen suchte, theils weil ihnen ein langer Transport erspart blieb, theils weil das ärztliche Personal auf dem beschränkten Terrain eine ergiebigere Thätigkeit entfalten konnte. Wie sehr irrig diese Auffassung war, zeigen die furchtbaren Verheerungen, welche Hospitalbrand, Pyämie, Erysipelas etc. unter den auf engen Raum zusammengedrängten Blessirten anrichteten. Die Lehre, die man daraus zog, hat sich in den jüngsten Kriegen aufs trefflichste bewährt. Wo immer möglich wurde das Evacuationssystem durchgeführt, welches die Verwundeten sofort nach Anlage des ersten Verbandes oft tagereisen weit gegen die Peripherie hinausschaffte, wo sie in ruhiger Umgebung und gesunder Luft einer guten Pflege sich erfreuen konnte.

Im Frieden war man darauf bedacht, ähnliche Verhältnisse herzustellen. Man suchte die Verletzten in gut ventilirten, nicht überfüllten Räumen unterzubringen, durch strenge Isolirung der Inficirten, durch öfteren Quartierwechsel und gründliche Reinigung der benützten Localitäten einem Einbürgern der Seuche vorzubeugen und in der That wurde viel gutes erreicht.

Jedoch eine Beschaffung so günstiger Zustände war weder im Kriege jederzeit möglich, noch konnte die Erbauung und Einrichtung von Spitälern, den neuen Anforderungen entsprechend allerorts bewerkstelligt werden und so übten in vielen Krankenhäusern, trotz offener Wundbehandlung und trotz der eifrigsten Gegenbestrebungen Pyämie, Hospitalbrand, Erysipelas, Lymphangitis etc. ungeschwächt ihre Herrschaft aus.

Da trat mit Lister's grosser Erfindung auf einmal ein Umschwung der Verhältnisse ein, der die weitgehendsten Hoffnungen der massgebenden Kreise hinter sich liess.

Man hatte schon seit Anfang des Jahrhunderts antiseptische Stoffe mit Vortheil benutzen gelernt, auch die desinficirenden Säuren und deren Salze waren Gegenstand eifrigen Studiums und vielfacher Versuche geworden.

Der englische Chirurg Josef Lister hat diese Versuche fortgesetzt und eigenartig verwerthet und dadurch eine neue Art der Wundbehandlung begründet und methodisch ausgebildet, das antiseptische Verfahren.

Er hat die von Pasteur bei jeder Gährung und Zersetzung nachgewiesenen Spaltpilze als das wirksame Agens in septischen Wundprocessen gefunden.

Nach dieser Ueberzeugung stellte er sich die Aufgabe, die Wunden vor den Einflüssen der Fäulniss- und Zersetzungserreger, sowie ihrer Producte ein für allemal zu schützen, die hiegegen anzuwendenden Mittel in der vortheilhaftesten Weise zu appliciren und dem Wundsecret einen unbehinderten Abfluss zu verschaffen, da seine Ansammlung, auch ohne Zersetzung, störend auf den Heilverlauf einwirken musste.

Erreicht hat er diese Aufgabe durch sorgfältiges Studium der thätigen Spaltpilze und ihrer Lebensbedingungen, sowie der Wege, auf denen sie zur Wunde glangen; als die zweckmässigsten und wirksamsten Gegenmittel hat er die desinficirenden Säuren und ihre Präparate erkannt; eine ausgedehnte und dabei ungemein sorgfältige Anwendung derselben characterisirt seine Methode. Zur steten Entfernung der Wundflüssigkeit werden desinficirte Stoffe von grosser Absorptionsfähigkeit direct auf die Wunde gelegt, aus tieferen Bezirken leiten Drainröhren das Secret auf die Oberfläche.

In dem letzten Jahrzehnt hat der ursprüngliche Listerverband mehrfache Modificationen erfahren durch Verwerthung von Sublimat, Salicyl, Jodoform und anderen Präparaten. An den Principien der Wundbehandlung haben dieselben nichts geändert, wohl aber bieten sie in manchen Fällen werthvolle Ergänzungs- und Ersatzmittel.

Um eine Amputation nach Lister'schen Vorschriften auszuführen, müssen wir folgendes in Bereitschaft haben: Für's Erste die Carbolsäure, welche in verschiedenen Concentrationsgraden und verschiedener Form zur Verwendung kommt, um ihre Eigenschaften ausgiebig und stetig für die Wunde zu verwerthen. So haben wir die wässerigen Lösungen für Reinigung, für desinficirende Waschungen und Bespülungen, sowie zur Füllung der Spray's; das Carbolvaselin, um die Hände des Operateurs vor der Einwirkung der Säure zu schützen und das Carbolgaze, welches die Wunde und Wundsecrete fortwährend desinficirt und vor Zersetzung schützt; ferner das Protectiv, das einen schädlichen Reiz der Carbolpräparate auf die verletzte Haut verhüten, und der Makintosch, ein impermeabler Zeug, der zwischen den oberflächlichsten Schichten des Verbandes eingelegt, das rasche Durchdringen des Secretes verhindern soll; der resorbirbare Catgut zu Ligaturen und Suturen in der Tiefe und die antiseptische Seide, dann resorbirbare Drains aus dekalcinirten Knochen, endlich den Richardson'schen Dampfspray zur Zerstäubung von Carbollösungen über dem Operationsfeld.

Ausser diesen spezifisch Lister'schen Utensilien stehen uns zweckmässig noch andere zur Verfügung, um sie im Bedarfsfalle zu Handen zu haben. Es sind diess vorzugsweise die Bor- und Salicylsäure

und das Jodoform sowie die mit ihnen imprägnirten Stoffe, Borlint, Salicylwatte, Jodoformgaze etc.

Die Vorschriften für Anwendung des Materials beziehen sich auf Vorbereitung und Ausführung der Operation und auf Anlage des Verbandes.

Sämmtliche zum Gebrauche bestimmten Instrumente werden in eine Schüssel mit 5%ger Carbollösung gelegt, Unterbindungsfäden und eine genügende Anzahl mit antiseptischer Seide eingefädelter Nadeln werden bereit gehalten, die Schwämme aus starker, in weniger concentrirte Carbollösung gelegt, der Dampfspray gefüllt und geheizt, Carbolgaze in entsprechender Menge und Form zurechtgelegt. Operateur und Assistenten sind mit frisch gewaschenen Röcken versehen, reinigen sorgfältig ihre Hände mit Seife, Wasser, Nagelbürste etc., reiben sich dieselben mit Carbolvaselin ein und waschen sich dann in 5%ger Solution. Nun werden die Haare an der Operationsstelle rasirt, diese selbst mit Wasser, Seife, 5%ger Carbollösung sorgfältig gewaschen, der Hahn des Zerstäubers wird geöffnet und entsprechend situirt.

Bei der Operation selbst darf nichts, keine Hand, kein Instrument mit der Wunde in Berührung kommen, was nicht die vorgeschriebene Desinfection durchgemacht hat. Nach vollendeter Absetzung, Unterbindung und Vernähung, der Einlegung von Drains etc. schreitet man zum Verbande.

Auf die Wunde kommt ein schmaler Streifen Protective (Lister selbst hat in neuerer Zeit das Protective für überflüssig erklärt; auch die impermeable Schicht wird von Kiel und Tübingen aus verworfen), der vorher in Carbollösung abgewaschen worden. Darüber wird ein lose zusammengeballter Haufen antiseptischer Gaze, die eine leichte Compression ausüben soll, mit einer Binde aus

gleichem Stoffe befestigt. Dieses Alles ist, um ein besseres Anschmiegen zu erzielen erst mit Carbollösung angefeuchtet. Der Zerstäuber kann nun ausser Funktion treten; es folgt noch eine achtfache Schicht trockener antiseptischer Gaze mit einem entsprechend grossen Stück Makintosch zwischen der 7. und 8. Lage. Diese achtfache Gazelage muss weit über das Operationsgebiet hinausreichen und überall gut anschliessen. Befestigt wird sie mit einer gewöhnlichen feuchten Gazebinde.

Erscheint Wundsecret an der Oberfläche, tritt Schmerz oder Temperaturerhöhung ein, so ist die Indication für den Verbandwechsel gegeben, die Erneuerung geschieht unter Beobachtung der vorgegebenen Gesichtspunkte.

V. Ueber definitive Heilung und Benarbung.

Mit der Annahme der Antiseptik ist nun die Chirurgie auf einem Standpunkte angelangt, der die beste Garantie für eine rasche und sichere Heilung der Amputationswunde bietet. Der Kranke ist nicht durch Schmerz und Blutvurlust erschöpft, die Lister'sche Wundbehandlung hat der Sepsis und ihrem Gefolge die Thüre verschlossen und ermöglicht die Anlegung eines zweckmässigen Verbandes, unter dem die Vernarbung rasch und gut vor sich geht.

Die ungünstigsten Verhältnisse haben wir auch in dieser Beziehung während der langen Verfallsperiode vom 12. bis 16. Jahrhundert. Die Celsischen Vorschriften für die Behandlung des Amputationsstumpfes waren verloren gegangen, unzweckmässige Operationsmethoden, ungenügende Vereinigungs- und Verbandsmittel dehnten die Heilprocesse auf 10 bis 18 Monate aus, die erzielten Resultate waren höchst mangelhafter Natur, Benarbung und Gestaltung des Stumpfes gewöhnlich die Ursache dauernder Gebrauchsunfähigkeit und fortwährenden Leidens.

Mit der Einführung des zweizeitigen Cirkelschnittes war für die Wundheilung schon viel gewonnen; wenigstens hatte man eine bessere und verlässigere Bedeckung des Stumpfes erhalten und es gab für die definitive Gestaltung eine günstigere Aussicht. Wie man die Vereinigung der Amputationswunde in dieser Zeit zu erreichen suchte, beschreibt Cooper folgendermassen:

Erst werden Haut und Muskel gegen das Stumpfende gezogen und dann eine Flanellbinde in zwei oder drei Cirkeltouren um den obersten Theil des Gliedes ziemlich fest gelegt, indem man damit einen eigentlichen Stützpunkt für die Weichtheile bezweckte. Man führt nun die Binde in Kreisen bis an das Ende des Stumpfes, jedoch nicht zu fest, um die Theile nicht zu drücken, sondern denselben nur einen leichten Halt zu geben. Alsdann bringt man Haut und Muskeln über dem Knochenende in eine gehörige Lage und zwar in einer solchen Richtung, dass die Wunde nur in einer Querlinie auf der Fläche des Stumpfes erscheint, mit dem Winkel auf jeder Seite, aus welchem man immer die zunächst liegenden Ligaturen hervorgehen lässt. Die Haut wird durch Cerat- oder Heftpflasterstreifen in dieser Lage befestigt, mit weichen Leinwandcompressen bedeckt und von einer vielköpfigen Binde unterstützt. Sollte eine prima rennio nicht erzielt werden, so wurde die Wunde mit Charpiepfropfen ausgestopft.

Besser zur directen Vereinigung eignete sich die Wunde des Lappenschnittes und sein Erfinder, der englische Chirurg Lowdham hat schon äusserst günstige Heilresultate mitgetheilt.

Hier hatte man es mit Wundflächen zu thun, die sich gut aneinander legten wegen ihrer ebenen und glatten Beschaffenheit, der Knochenstumpf erhielt eine genügende Bedeckung und besonders konnte die Narbe zweckmässig

an die Seite verlagert und Vorkehrung für den Abfluss der Wundsecrete getroffen werden. Namentlich seit nach dem Vorschlage Bruns' die Bildung des Lappens aus Haut, ohne Benützung der Muskulatur, Beifall gefunden hatte, bot der Lappenschnitt für eine gute Stumpfbekleidung die beste Gewähr.

Ungünstige, allgemeine und locale Verhältnisse konnten zwar auch jetzt noch die Heilerfolge in Frage stellen, wo z. B. bei darniederliegender Lebensenergie die Knickung des Lappens allein hinreichte, um Circulation und Ernährung in demselben aufzuheben, oder wo vorhergegangene Insulten und Krankheiten, wie Quetschungen der Weichtheile, schon bestehende Gangrän u. dergl. öfters theilweises oder gänzliches Absterben der Stumpfbedeckung zur Folge hatten.

So entstandene Defecte zu ergänzen, wurden eine Reihe von Versuchen empfohlen. Es sollte durch Incision und Retraction der Haut über den Amputationsstumpf eine neue Bekleidung gewonnen werden, Scygmonowsky will durch Transplantation eines seitlichen Hautlappens den Verlust ersetzen, während Dieffenbach und Chelius durch Eintreiben eines Keiles in die Markhöhle des Knochens, diesen zum theilweisen nekrotischen Absterben zu bringen suchen. Dadurch soll der Knochenstumpf verkürzt und so überflüssige Weichtheile gewonnen werden. Sicherer und rascher führt eine Resection, resp. Exarticulation zum Ziel.

Wie die äusseren Bedeckungen war der Knochenstumpf selbst manchen Erkrankungen ausgesetzt, die schädigend auf den Gesammtverlauf rückwirken mussten. Wird ohne antiseptische Prophylaxis der in der Markhöhle des durchsägten Knochens sich bildende Eiter in seinem Abflusse gehemmt oder der Zersetzung überlassen, so ent-

steht häufig eine schwere Osteomyelitis, die entweder durch Sepsis rasch zum Tode, oder nach monatelanger Krankheit zu ausgedehnter Nekrose des Knochen führt.

Diese Complication ist um so gefährlicher, als sie in ihren Anfängen schwer zu erkennen, in der Folge aber eine Rettung selten möglich ist.

Von ungleich minderer Bedeutung ist die sogenannte Nekrose der Sägefläche. Geschieht die Durchtrennung des Knochens in raschen Zügen, so werden die gebildeten Sägespäne in die Haver'schen Kanälchen hineingepresst, die Sägeflächen erhitzt und es stosst sich im Verlaufe der Wundheilung ein dünner Ring vom Knochenstumpf ab. Anderweitige Ursachen einer solchen partiellen Nekrose kann zersetztes Wundsecret abgeben, Austrocknung der Sägeflächen bei offener Wundbehandlung, dann allgemeine und locale Tuberculose.

Man hatte diese störenden Erscheinungen zum grossen Theile zurückgeführt auf eine mangelhafte Ernährung des Knochens an der Durchtrennungsstelle und suchte im Anfange dieses Jahrhunderts Abhilfe zu schaffen durch die sogenannte periosteoplastische Methode. Es wurden Periostlappen isolirt und zur Bedeckung des Stumpfes verwendet.

Walther, dann Brünninghausen hatten zuerst diese Versuche gemacht, doch blieben sie vereinzelnt; in neuester Zeit wurden dieselben wieder aufgenommen; die Resultate waren schwankend und unsicher.

Die Anhänger der offenen Wundbehandlung bekämpften die Bestrebungen eine prima reunio zu erzielen und rückten den Verfechtern derselben vielfach die schlechten Heilresultate vor; in der That gelang eine Heilung per primam nur selten vollkommen, häufig aber wurde eine höckerige, von Fistelgängen durchbrochene Narbe erzielt.

Auch in diesen Verhältnissen hat die Antiseptik das Beste geschaffen, und wenn wir nun alle die gewaltigen Fortschritte und Vervollkommnungen, welche die Amputation im Laufe der Zeit erfahren, in einen engen Rahmen fassen und uns das Bild einer modernen Operation vor Augen führen, so können wir kaum die Schrecknisse und Gefahren begreifen, welche vor nicht langer Zeit im Gefolge eines solchen Eingriffes waren.

Ein hoher, mässig geräumiger Saal nimmt uns auf. Die mit Carboldämpfen gesättigte Atmosphäre belehrt uns, dass wir im Reiche der Antiseptik uns befinden. In der Mitte des Raumes steht ein Operationsbett auf einer Drehscheibe, links davon auf Tischen eine reiche Menge antiseptischer Verbandstoffe, rechts die mit Carbolsolution gefüllten flachen Schüsseln für die Instrumente, darüber terrassenförmig aufsteigend der Raum für die Zuhörer. Glasbedachung und ein an Höhe und Breite dem eigentlichen Operationsraume gleichkommendes Fenster, gegenüber dem Eingange, versorgen das Lokal mit Licht.

Der Kranke ist bereits in einem Nebengemache narkotisirt und wird nun auf einer Tragbare in den Saal gebracht; es handelt sich um eine Oberschenkelamputation.

Operateur und Assistenten, sowie die unterstützenden Wärter erscheinen in frisch gewaschenen leinenen Oberkleidern oder weissen Schürzen; Hände und Instrumente werden genau nach Lister gereinigt und desinficirt. Die zu amputirende Extremität wird nach Ermarch blutleer gemacht, sodann das Operationsfeld einer gründlichen Waschung und Säuberung mit Seifengeist, Rasirmesser, Carbollösung und Schwefeläther unterzogen. Die Vorbereitungen sind getroffen, der Dampfspray tritt in Wirksamkeit, der Operateur nimmt von den bereitliegenden Instrumenten seinen nächsten Bedarf. Es wird ein vor-

derer Bruns'scher Lappen geschnitten, die Muskulatur, Periost und Knochen nach Neubers Vorschlag durchtrennt. Auf der Wundfläche erscheint kaum ein Tropfen Blut; die Nervenstümpfe werden resecirt um ein Einheilen in die Narbe zu verhüten (nach Pr. Maas, Würzburg). Dann beginnt allerdings der ermüdendste und die grösste Sorgfalt erheischende Theil der Operation: die Eruirung und Unterbindung der Gefässe. Jede erkennbare Arterie wird mit Catgutligatur geschlossen, die Fäden kurz am Knoten abgeschnitten, die Wunde sorgfältigt gereinigt und desinficirt, an die tiefsten Stellen resorbirbare Drains nach Bedürfniss eingelegt und mittels Etagennath zuerst das Periost über dem Knochenstumpf, dann die einzelnen Muskelquerschnitte im entsprechenden Niveau und endlich die Hautwunde mit Catgut und Seide geschlossen.

Nochmalige Desinfection der Wunde und Anlegung eines antiseptischen Compressionsverbandes, sowie Hochlagerung des Stumpfes beschliessen vorläufig die Operation. Nach 2—3 Stunden, da die Einwirkung der Narkose auf die Herzthätigkeit als geschwunden zu betrachten und die Capillarblutung durch Thrombenbildung voraussichtlihh gestillt ist, wird der ursprüngliche Verband, gelöst, und vielleicht unter Benützung desselben Materials, wenn es nicht verunreinigt, ein neuer ganz in derselben Weise, nur viel lockerer angelegt. Der Stumpf bleibt so bei mässiger Hochlagerung, bis irgend eine verdächtige Erscheinung den Verbandwechsel fordert. *) Nicht selten wird bei sorgfältiger Beobachtung aller Cautelen eine Erneuerung

*) Selbst in Fällen, wo bei anfänglicher Vernachlässigung der Amputationswunde bereits septische Erscheinungen aufgetreten sind, kann durch Resection des jauchigen Stumpfendes, unter strenger Durchführung der antiseptischen Principien oft noch lebensrettend gewirkt werden.

sogar überflüssig und die Wunde heilt unter dem ersten Verbande. Der Kranke verlässt nach 2—4 Wochen die Anstalt, und zwar nicht als ein verzweiflungsvoll Dahinsiechender, sondern gesund mit Dankbarkeit und neuem Lebensmuth im Herzen.

Endlich hat sich die Menge und Bedeutung der Nachkrankheiten, denen der benarbte Stumpf noch hie und da verfiel, wesentlich verringert, resp. ihre Prognose gebessert.

VI. Ueber Nachkrankheiten.

Wiederkehrende Ulcerationen der äusseren Bedeckungen werden durch ein gutes Fleischpolster, wie es bei der Etagennath gewonnen wird, durch passende Verlagerung der Narbe und Beschaffung einer guten Prothete sehr oft vermieden werden können, besonders da unter dem aseptischen Verbande fast immer eine prima rennio mit linearer, solider Narbe erzielt wird.

Bedenklicher sind die Fälle, wo bei bestehender Dyskrasie, Cariesrecidiven auftreten. Kleine Sequester rufen oft die unangenehmsten entzündlichen und phlegmonösen Erscheinungen hervor, und machen neue operative Eingriffe mit dem scharfen Löffel oder Wiederholung der Amputation nothwendig.

Vom Nervensysteme aus können Störungen auftreten und beruhen diese theils auf Veränderungen, die peripher an den Durchtrennungsstellen, theils auf solchen, die im Nervenverlauf und in den Centren des Rückenmarks sich vollziehen. Fast regelmässig tritt an den durchschnittenen Nervenenden eine kolbige Anschwellung ein. Diese sogenannten Amputationsneurome bestehen in einer bindegewebigen Verdickung des Neurilemms und einer wirklichen Ver-

mehrung der Nervenelemente. Gewöhnlich bedingen sie nur geringe Hyperästhesie; öfters aber werden sie ungemein empfindlich und es entstehen auf Berührung und spontan die heftigsten Neuralgien.

Kommen solche Verdickungen mehr central und besonders im Verlaufe des Nerven innerhalb des Wirbelkanales vor, so bieten sie das Bild der chronischen Myelitis und Rückenmarksatrophie.

Aehnliche Erscheinungen wie beim Endneurom beobachten wir, wenn Nervenenden zufällig in die Amputationswunde einheilen und dann bei der fortschreitenden Narbencontraction einer beständigen Zerrung ausgesetzt sind. Bei derartigen Heilungsanomalien muss gewöhnlich durch Excision des Neuroms oder durch Resection des Nerven, wo nicht durch Reamputation ein für den Kranken erträglicher Zustand geschaffen werden.

Oft aber, wie schon angedeutet, treten ohne nachweisbare periphere Ursache Krämpfe und Neuralgien am Amputationsstumpf mit bedeutender Heftigkeit auf und weder Resection noch Reamputation bewirkten Besserung. Gegen diese hartnäckigen und äusserst lästigen Formen hat Professor Nussbaum ein ausgezeichnetes Mittel gefunden in der Nervendehnung. Der entsprechende Nerv wird eine Strecke blosgelegt, in centraler und peripherer Richtung stark gedehnt und die Wunde unter antiseptischen Cautelen geschlossen. Soweit die Untersuchungen über die Wirksamkeit dieser Operation gediehen sind, haben sie gezeigt, dass anatomische Veränderungen im Nerven selbst und seiner nächsten Umgebung stattfinden und dass hauptsächlich auf Grund dieser Veränderungen die physiologische Function des Nerven alterirt wird.

In der Nervensubstanz gehen die Veränderungen nicht gleichmässig vor sich, da nicht alle Nervenbündel

gleichmässig dem Zuge ausgesetzt sind. Daher findet man einige Tage nach der Dehnung im betreffenden Nerv vollständig erhaltene Fasern, während andere in verschiedenen Stadien der Degeneration angetroffen werden. Diesen Degenerationsvorgängen folgen alsbald Regenerationserscheinung.

Nach den neuesten Forschungen ist aber dieser Wechsel von Degeneration und Regeneration in gesunden Nerven bis zu einem gewissen Grade normal, so dass die Vorgänge nach der Dehnung nur als der Ausdruck einer gesteigerten physiologischen Lebensthätigkeit erscheinen.

Das Verhältniss zu seiner Umgebung erfährt nach den Untersuchungen von Vogt in Greifswalde in der Weise eine Aenderung, dass durch die Dehnung des Nervenstammes eine Verschiebung und Lockerung in seiner Umhüllung bewirkt wird.

Damit ist eine Dehnung und Lockerung der in der Nervenscheide zum Nerven verlaufenden Gefässe, mithin eine Alteration der Ernährung verbunden.

Peripher kann sich diese Wirkung bis zum Eintritt in die Muskeln erstrecken. Der Einfluss der Dehnung auf die Centrarorgane des Rückenmarks ist aber jedenfalls nur mittelbar; der Zug wird in der festen fibrösen Einscheidung am Durchtritt des Nerven durch die Intervertelrallöcher wirkungslos.

Thatsächlich haben wir von der Nervendehnung auf bestimmten Gebieten der Neuralgien die besten Erfolge zu verzeichnen.

Eine mehr unwesentliche auf Sensibilitätsstörung beruhende Erscheinung ist in gewissem Grade bei Amputationen normal.

Es ist das Gefühl des Besitzes der amputirten Extremität.

Diese Neurose war schon Paré bekannt; sie dauert gewöhnlich einige Stunden bis Tage nach der Operation, kann sich aber krankhaft gesteigert auf lange Zeit erstrecken und ruft dann im Kranken grosses Unbehagen und eine lästige Unsicherheit in Beurtheilung der Länge des verbliebenen Stumpfes hervor.

Der durchsägte Knochen geht normaler Weise Veränderungen ein, die in Verschluss der Markhöhle durch Neubildung und mehr conische Gestaltung durch Resorption von Knochensubstanz bestehen. In seltenen Fällen nehmen diese Neubildungen grössere Dimensionen an und entstehen harte oder spangiöse Osteome.

VII. Ueber Indicationen.

Mit der Vervollkommnung der Chirurgie in allen ihren Zweigen sind natürlich die Indicationen für die Amputation wesentlich andere geworden. Während man früher zaghaft und nur in den verzweifeltsten Fällen an die Ausführung ging, liess die Sucht neue Methoden zu erfinden im vorigen Jahrhundert alsbald Ausschreitungen in entgegengesetzter Richtung zum Vorschein kommen. In England und Deutschland wurde diese Richtung energisch bekämpft von Männern wie Pott, John Hunter Bilguer und anderen.

Seitdem haben die Einführung der Resection, die Tenotomie, antiseptische Wundbehandlung etc., die Amputation in ziemlich enge Grenzen verwiesen.

Trotzdem können Anzeigen und Gegenanzeigen dafür nicht unter bestimmte Gesetze gefasst werden und die Beantwortung der Frage, ob amputirt werden soll

oder nicht, wird in jedem speziellen Falle von einer eingehenden Erwägung aller Haupt- und Nebenumstände abhängen.

Im Allgemeinen können wir sagen, dass schwere dyskrasische Erkrankungen in vorgeschrittenem Stadium die Amputation contraindiciren, da durch dieselbe gewöhnlich nur eine Theilerscheinung der Krankheit behoben, diese selbst aber in ihren vernichtenden Fortschritten eher unterstützt als aufgehalten wird.

Anzeige für die Amputation ist nach Bardeleben bei gewissen Arten von Ernährungsstörungen, Formfehlern und Verletzungen gegeben.

Von Ernährungsstörungen gehören hieher die destructiven Processe und die Neubildungen.

1. Der Brand eines Gliedes. Die Operation wird vorgenommen, wenn die Demarkation bestimmbar ist und die spontane Abstossung mit Rücksicht auf Dauer und Heilverlauf nicht wünschenswerth erscheint.

2. Caries und Nekrose der Knochen, welche das Leben in Gefahr bringen und durch andere minder tiefgreifende medicamentöse oder chirurgische Hilfsmittel nicht beseitigt werden können.

3. Ausgebreitete Vereiterung und Verschwärung der Weichtheile einer Extremität, welche Gebrauchsunfähigkeit, Siechthum und Lebensgefahr bedingen.

Neubildungen, welche fest an Femur, Humers oder Tibia adhäriren und zwischen Weichtheile hineinwuchern, verlangen ebenfalls die Amputation; ausserdem die grossen Aneurismen der Arteria femoralis, besonders wenn sie dem Platzen nahe und durch keinen anderen Eingriff zu heilen sind, sowie die schweren hartnäckigen Formen von Pachydermie.

Formfehler geben mit Ausnahme überzähliger Theile einer Extremität nur in seltenen Fällen mehr Veranlassung zur Amputation. Für's Erste fehlt gewöhnlich eine Indicatio vitalis von vorneherein, und dann haben die Fortschritte der Chirurgie und Orthopädie in den letzten Jahrzehnten die Gliederabsetzung von diesem Felde grossentheils verdrängt.

Durch mechanische Gewalt hervorgebrachte Verletzungen bedingen die Amputation:

1. Wenn ein Theil der Extremität nur mehr durch eine schwache Brücke von Weichtheilen mit derselben zusammenhängt.

2. Wenn nach Quetschungen entweder die Haut in grosser Ausdehnung gänzlich abgestreift ist, oder Muskulatur und Knochen zermalmt sind, endlich

3. wenn nach starken äusseren Insulten Zerreissungen bedeutender Gefässe und Nervenstämme stattgefunden haben.

Besonders mit Bezugnahme auf die letzte Categorie der Indicationen ist die Frage entstanden: wann soll die Amputation vorgenommen werden.

Man hat eine primäre, eine secundäre und eine intermediäre Amputation unterschieden, je nachdem dieselbe vorgenommen wurde, kurze Zeit nach der Verletzung, vor Eintritt des Wundfiebers, das ja als eine nothwendige Reaction des Organismus auf die erlittenen Insulte galt, oder nach Ablauf der stürmischen Symptome und dem Eintritt der Eiterung, ungefähr vom sechsten Tage an, oder während der Zeit der beginnenden Entzündung, am dritten bis fünften Tage. Das intermediäre Stadium hatte immer die schlechtesten Resultate aufzuweisen.

Die Unterscheidung zwischen primärer und secundärer Amputation war seinerzeit eine prin-

cipielle und wir finden Chirurgen als Anhänger der einen und anderen Operationsweise aufgeführt. Heutzutage ist eine derartige Auffassung nicht mehr möglich. Dank der Antiseptik sind der conservativen Behandlung die weitgehendsten Zugeständnisse gemacht und die Wahl der Zeit für die Operation bei weitem nicht mehr von der Bedeutung wie ehedem.

Selbst im Felde haben die Verbesserungen der Verband- und Transportmittel die primäre Amputation seltener gemacht, wenn dieselbe auch naturgemäss nach einer Schlacht viel häufiger vorgenommen werden müssen, als in der Civilpraxis bei gleicher Verletzung.

Im Falle gegebener Nothwendigkeit ist die Amputation so früh als möglich auszuführen mit Berücksichtigung des physischen und psychischen Allgemeinverhaltens des Kranken.

Nach grossen Verletzungen tritt in Folge des Blutverlustes, des Schreckens und der Erschütterung gewöhnlich ein Zustand geistiger und körperlicher Depression, der sogenannte „Wundstupor“ auf, der die Vornahme eines bedeutenden Eingriffes nicht gestattet; hier muss die Wiederkehr der Lebensenergie abgewartet und gefördert werden.

Bei Operationen, die in Folge chronischer Leiden oder secundär nach Verletzungen vorgenommen werden, ist die Stimmung und das Allgemeinbefinden des Patienten um so mehr zu berücksichtigen, da gewöhnlich ohne Schaden des Patienten der günstigste Zeitpunkt abgewartet werden kann.

In weiterem Sinne können hiebei Alter, Geschlecht und äussere Verhältnisse, wie Jahreszeit, epidemische und endemische Einflüsse etc. in Betracht gezogen werden.

Was nun die Stelle betrifft, an welcher amputirt werden soll, so liegt dieselbe gewöhnlich, wenigstens theil-

weise, im Wahlbereich des Operateurs; wir sprechen von einer „Wahlstelle".

Stricte gebunden ist er vielleicht nur da, wo das Uebel nahe dem Hüft- und Schultergelenk sitzt und zur dauernden Hebung eine Exarticulation des Femur resp. Humerus fordert und ist hier die „Nothstelle" gegeben.

Einen sicheren Entscheid über die Wahlstelle zu treffen, ist nicht immer leicht. Zwar leiten den Arzt im Allgemeinen die Grundsätze:

1. Alles Kranke zu entfernen; der Schnitt ist im gesunden oder wenigstens lebensfähigen Gewebe zu führen.

2. Die Operation in möglichster Entfernung vom Rumpfe vorzunehmen, da mit der Annäherung an denselben die Gefahr wächst und gewöhnlich der längere Stumpf besser für den nachherigen Gebrauch sich eignet.

Im practischen Falle aber treten diese Forderungen einander oft in den Weg. Bei schweren Verletzungen mit Zermalmung der Knochen entzieht sich die Ausdehnung der Splitterung vielfach der Beurtheilung; während die umgebenden Weichtheile intact erscheinen, disponiren, Erschütterung und Fissuren des Knochens zu Eiterung und Nekrose. Wir können uns hier nur Anhaltspunkte verschaffen indem wir die Grösse der verletzenden Gewalt, die genauen anatomischen Verhältnisse der betroffenen Extremität und die näheren Umstände des Aktes sorgfältig erwägen.

Schwierigkeiten in Betreff der Wahlstelle traten auch bei chronischen Knochenerkrankungen, wie fungösen Processen, Carcinomen etc. auf. Trotzdem gewöhnlich hier der Arzt längere Zeit Gelegenheit zur Beobachtung hat, lassen sich die Grenzen der Erkrankung und des zur Erkrankung disponirten Gewebes selten mit absoluter

Sicherheit feststellen, besonders wenn die unverletzte Haut und anscheinend gesunde Weichtheile die Diagnose erschweren.

Nach alledem, was im Vorhergehenden erörtert wurde, ist für die Allgemeinprognose der Amputation wenig mehr hinzuzufügen. Wir kaben den Schmerz, die Blutung, die Wundkrankheiten, die schlechte Heilung und schliesslich die Nachkrankheiten des Stumpfes als gefährliche Feinde der Amputation kennen gelernt und gesehen, wie Schritt um Schritt diese Feinde den Einfluss verloren haben und die Chirurgie auf einem Punkte der Vervollkommnung angelangt ist, welcher auch den bedeutendsten Eingriffen eine günstige Prognose sichern kann.

Immerhin aber treten bei der Amputation Verhältnisse auf, welche diese gute Aussicht trüben können.

Der alte Satz, dass die Gefahr mit der Annäherung an den Rumpf im geometrischen Verhältnisse wächst, ist zwar nicht mehr in seinem vollen Umfange giltig, wird aber naturgemäss bei Stellung der Prognose immer einen wichtigen, ja entscheidenden Faktor bilden.

Demnächst ergibt sich die Prognose aus der Natur des Leidens, wesshalb operirt wird aus der Constitution des Kranken sowie der äusseren Verhältnisse, in denen er lebt.

Dabei ist jedoch zu bemerken, dass Constitutionen, die durch langes Siechthum heruntergekommen und abgestumpft sind, allein, eine schlechte Prognose nicht absolut rechtfertigen, dass solche vielmehr grosse chirurgische Eingriffe vielfach besser ertragen als jugendlich kräftige, vollsäftige Menschen, die ein unvorhergesehenes Ereigniss plötzlich auf das Krankenlager geworfen. Hierbei wirkt neben der physischen Reizbarkeit ganz besonders der psychische Eindruck ungünstig auf den Erfolg.

Der lebenskräftige junge Mensch, dem eine Kugel das Bein zerschmettert, oder seine Werkmaschine den Arm zerfleischt hat, sieht in der Amputation nicht die lebensrettende Hilfeleistung, sondern die Vernichtung seiner Lebenspläne und vielleicht seiner Existeez.

Glücklicherweise haben die Erfolge der conservativen Behandlung in diesen Fällen die Gliederabsetzung viel seltener gemacht.

Treffend characterisirt daher Albert den heutigen Standpunkt der Amputation folgendermassen:

Die häufige oder seltenere Ausübung der Operation war abhängig von der vollendeteren oder mangelhafteren Technik. Unsere Technik ist durch die Narkose, durch die Blutsparung, durch die Antiseptik vollendeter geworden als jede vorausgehende, aber die Vornahme der Amputation wird eingeschränkt und die conservativen Verfahren verkleinern das Gebiet der verstümmelnden Operationen.